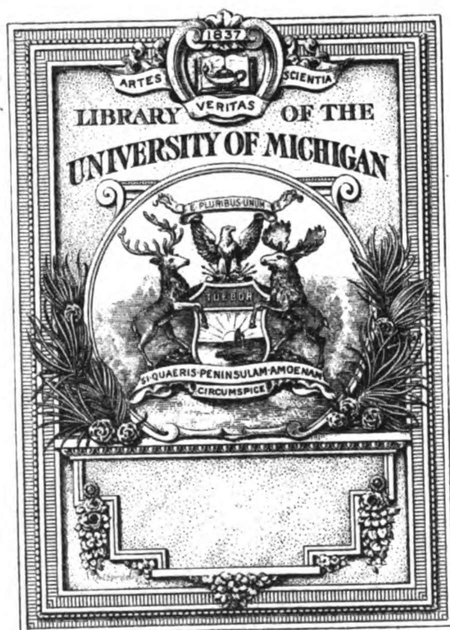
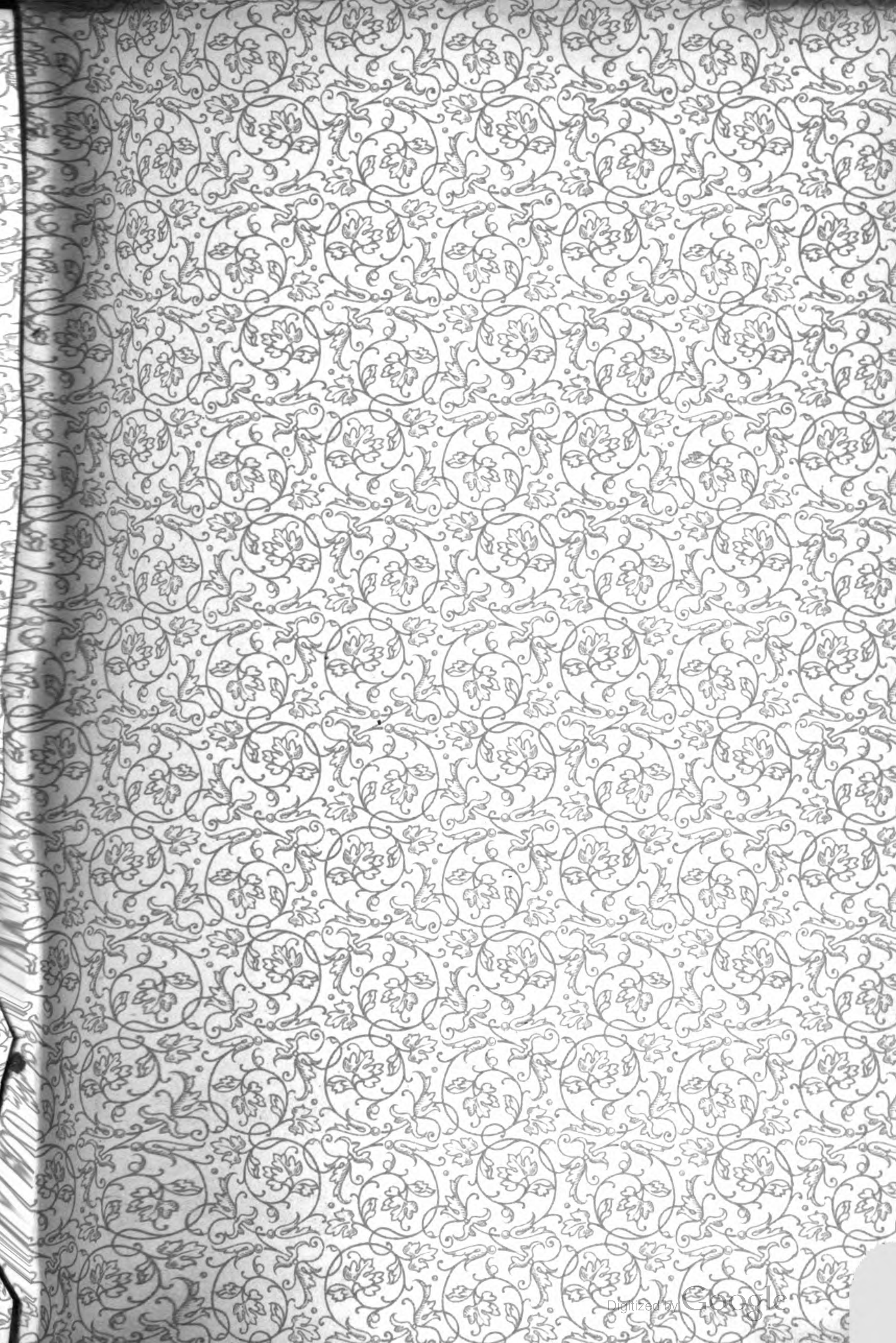



1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



# JAHRESBERICHTE

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

# ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE



IN VERBINDUNG MIT

PROF. BRAUNE IN LEIPZIG, PROF. HOYER IN WARSCHAU, DR. KRONECKER IN LEIPZIG, PROF. NAWROCKI IN WARSCHAU, DR. NITSCHE IN LEIPZIG, PROF. PANUM IN KOPENHAGEN, PROF. PLACE IN AMSTERDAM, PROF. RAUBER IN LEIPZIG, DR. G. RETZIUS IN STOCKHOLM

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. FR. HOFMANN IN LEIPZIG. UND PROF. DR. G. SCHWALBE IN JENA.

ERSTER BAND:

LITERATUR 1872.

LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1873.

Die *Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie*, deren erster Band nunmehr vorliegt, bilden eine unmittelbare Fortsetzung der Henle-Meissner'schen Berichte, wobei jedoch die Form und Anordnung nur in soweit festgehalten werden konnte, als es die Vertheilung des Stoffes unter eine grössere Zahl von Mitarbeitern gestattete.

Der im Prospecte angekündigte Plan musste in mehrfacher Beziehung geändert werden. Zunächst hat sich eine Theilung der redactionellen Arbeiten als zweckmässig erwiesen, so dass nunmehr Professor *Schwalbe* die Redaction des anatomischen Theiles (einschliesslich der Entwicklungsgeschichte), Professor *Hofmann* die des physiologischen Theiles übernommen hat.

Ferner ist in der Bearbeitung des Materials insoferne eine Aenderung eingetreten, als Dr. *Nitsche* das Referat über die Fortschritte der Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere und Professor *Rauber* das Referat über die Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere besorgt. Von einer gesonderten Behandlung der Anthropologie wurde, abweichend vom Programme, abgesehen; und es sind die an die Redaction eingegangenen anthropologischen Referate dem Berichte des Professor *Braune* über descriptive Anatomie eingereiht worden. Im nächsten Jahre wird dieser ganze Abschnitt, einschliesslich der anatomischen Arbeiten aus dem Gebiete der Anthropologie von Professor *Braune* bearbeitet werden.

Im physiologischen Theile der Jahresberichte hat Professor *Place* in Amsterdam das Referat über die von der Bewegung, der Empfindung und der psychischen Thätigkeit handelnden Arbeiten

gütigst übernommen, nachdem Professor *Bernstein* in Halle die Zusage seiner Mitwirkung spät rückgängig gemacht hatte.

Seit dem Jahre 1870 fehlte in dem Henle-Meissner'schen Jahresberichte das Referat über die Fortschritte der Entwicklungsgeschichte. Diese Lücke musste ausgefüllt werden, und es ist hiedurch der Umfang und der Preis der Jahresberichte etwas höher geworden, als im Prospecte vorhergesehen war. Die grosse Fülle des Materials, die in diesem Gebiete in kurzer Zeit zu bewältigen war, möge dem Umstande zur Entschuldigung dienen, dass ein oder die andere Arbeit, besonders der ausländischen Literatur, nicht berücksichtigt worden ist.

Die Ergänzung dieser Mängel, sowie die Besprechung der Fortschritte der Phylogenie (Darwinismus u. s. w.) soll in dem nächsten Jahrgange nicht fehlen.

Zum Schlusse erfüllen wir die angenehme Pflicht allen denen, welche unser Unternehmen durch Zusendung von Schriften unterstützt haben, unsern besten Dank auszusprechen; desgleichen den Herren *Panum* in Kopenhagen, *A. Key* und *Retzius* in Stockholm, *Hoyer* und *Nawrocki* in Warschau, welche in zuvorkommendster Weise durch Referate über die hieher gehörige dänische, scandinavische und slavische Literatur das Werk vervollständigt haben.

Dr. **Fr. Hofmann**, Professor in Leipzig.

Dr. **G. Schwalbe**, Professor in Jena.

# Inhaltsverzeichniss.

## Erste Abtheilung.

## Bericht über die Fortschritte der Anatomie im Jahre 1872.

### Erster Theil.

*Descriptive Anatomie.* Referent Prof. W. Braune.



### Zweiter Theil.

*Histologie.* Referent Prof. G. Schwalbe.

## Dritter Theil.

*Embryologie.* Referenten: Dr. H. Nitsche und Prof. A. Rauber.

### I. Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere.

Referent Dr. H. Nitsche.



### II. Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere.

Referent Prof. A. Rauber.

## Zweite Abtheilung.

## Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1872.

### Erster Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent Prof. F. Hofmann.



### Zweiter Theil.

Physiologie der Bewegung und Empfindung und der Wärmeökonomie.

Referenten Dr. H. Kronecker und Prof. Dr. P. Place.

I. Physiologie der Bewegung und Empfindung.

Referent Prof. P. Place.



Referent Dr. H. Kronecker.

## Erste Abtheilung.

# A n a t o m i e.

## Erster Theil.

# Descriptive Anatomie.

Referent: Professor Dr. W. Braune.

## Erster Theil.

# Descriptive Anatomie.

Referent: Professor Dr. **W. Braune.**

# I.

## Lehrbücher und Kupferwerke.

1) ***Sappey***, Traité d'Anatomie descriptive. 2e édition. T. 4. I. partie. Splanchnologie, Appareil de la digestion. Paris, Delahaye. 6 frcs.

2) ***Henle***, Handbuch der Anatomie des Menschen. I. Bd. II. Abtheilung. Bänderlehre. II. Auflage. Braunschweig, Vieweg.

3) ***Hyrtl***, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. XII. Auflage. Wien, Braumüller.

4) ***Braune***, Topographisch-anatomischer Atlas, nach Durchschnitten an gefrornen Cadavern. VII. Schlusslieferung. 4 Tafeln. Leipzig, Veit und Comp. 5½ Thlr. I—VII. 35 Thlr.

5) ***Rüdinger***, Atlas des peripherischen Nervensystems des menschlichen Körpers. II. Auflage. 36 Tafeln. 26 Seiten Text. Stuttgart, Cotta. 32 Thlr.

6) ***Barkow***, Die Ursachen der Schlagaderverkrümmungen und die Ursachen der Schlagadererweiterungen. Mit 7 Tafeln. Breslau, Hirt.

7) ***Heitzmann***, Die descriptive und topographische Anatomie des Menschen in 600 Abbildungen. V. Lieferung: Nervensystem, in 72 Abbildungen. Wien, Braumüller.

8) ***Schmidt***, Handbuch der vergleichenden Anatomie. VI. Auflage. Jena.

9) ***Gray***, Anatomy, descriptive and surgical. London.

10) ***Hyrtl***, Handbuch der topographischen Anatomie. VI. Auflage. Wien.

11) ***Masse***, Atlante di Anatomia descrittiva del corpo umano. Napoli.

# II.

## Technik und Allgemeines.

1) *Preservation of bodies for dissection at the London hospitals.* Lancet. 5. October. p. 504.

2) ***Sucquet***, De l'embaument chez les anciens et chez les modernes et conservations pour l'étude de l'anatomie. Paris, Delahaye. 5 frcs.

3) *J. Mattei*, Gli antisettici e il processo nuovo di conservazione dei corpi animali o loro parti, per studii anatomici e patologici. Cremona.

4) *Stieda*, Ueber die Van Vetter'sche Methode zur Herstellung anatomischer Präparate. Archiv für Anat., Physiol. und wissenschaftl. Med. p. 503.

5) *Crocq et Thiry*, Les résultats de l'expérience faite par M. le professeur Guillery pour la conservation des cadavres. Bulletin de l'académie de méd. de Belgique. No. 2. p. 72.

6) *Howse*, On embalming. Guy's Hospital Reports XVII. p. 465.

7) *Jensen*, Der stereoskopisch-geometrische Zeichenapparat. Mit 1 Tafel. Archiv für Anthropologie. IV. p. 233.

8) *His*, Ueber die Aufgaben und Zielpunkte der wissenschaftlichen Anatomie. Antrittsrede. Leipzig, F. C. W. Vogel.

9) *Luschka*, Ueber Maass- und Zahlenverhältnisse des menschlichen Körpers. Tübingen 1871.

10) *Lucä*, Die Robbe und die Otter in ihrem Knochen- und Muskelskelet. 1. Abtheilung. Mit 15 Tafeln. Abhandlungen der Senckenberg'schen Naturforschenden Gesellschaft. VIII. 3. und 4. Heft. Frankfurt, Winter. p. 277—378.

Im *St. Bartholomew's-Hospital* (1) hat man 15 Cadaver vom Juli bis October in gutem Zustande aufbewahren können, die mit Garstin'scher Flüssigkeit (Glycerin, Arsen und Carbolsäure) injicirt worden waren. Auf jedes Cadaver wurden 6 Pinten Injectionsmasse verwandt.

Im *Guy's-Hospitale* injicirte man durch die Femoralarterie 3 Pinten Glycerin, in welchem vorher $1^1/_2$ Pfd. arsenige Säure gekocht waren, und nachher 2 Gallonen reines Glycerin. Die Cadaver wurden darauf mit Tüchern bedeckt, die mit Carbolsäure getränkt waren und erhielten sich in gleichem Zustande wie die im Bartholomew's-Hospitale.

Im *King's-College* benutzte man die Stirling'sche Flüssigkeit, bestehend aus Kreosot, Holzgeist und Sublimat.

Das *London-Hospital* conservirte nach der Dubliner Methode. Man öffnete den linken Ventrikel, schob durch denselben eine Canüle in die Aorta und injicirte solange Salzwasser, bis die Flüssigkeit vollständig klar aus dem geöffneten linken Herzohr herauskam. Darauf ward eine Salz- und Salpeterlösung injicirt und der Körper in eine Salzlösung gelegt.

Im *Middlesex-Hospitale* benutzte man eine Injectionsmasse von 2 Quart Glycerin, 10 Unzen Lösung von kohlensaurem Kali und 1 Pfd. arseniger Säure.

Am *St. Thomas-Hospital* verfuhr man nach der Methode von Marshall. Man injicirte eine schwache Arsenlösung und legte darauf das Cadaver in eine Mischung von 24 Gallonen Wasser, 28 Pfd. Salz, 1½ Pfd. Salpeter und 3 Pinten Burnett'scher Flüssigkeit (Zinkchlorür). Marshall will nach seiner Methode Cadaverstücke in gutem Zustande 10 Jahr lang erhalten haben; die Immersionsflüssigkeit brauchte nur nach einigen Jahren erneuert zu werden.

*Stieda* (4) berichtet seine günstigen Erfahrungen über die schon früher von Duchenne publicirte Methode, Muskeln und Gelenke biegsam, also für die Demonstration sehr brauchbar zu erhalten. Er weicht etwas von der Vorschrift Van Vetter's und Duchenne's ab. Die Muskeln und Gelenkbänder werden sorgfältig präparirt und dann in eine Mischung gelegt, bis das Präparat vollständig durchtränkt ist, was bei einer Hand 8 Tage, bei grösseren Stücken entsprechend länger dauert. Es zeigte sich hierbei, dass das längere Liegenbleiben bis zu 6 Wochen dem Präparat keinen Schaden zufügt, wenn nur die Präparation vorher ganz vollendet war. Die Mischung wird bereitet aus 6 Gewichtstheilen Glycerin (spec. Gew. 1,230—1,250 und 28—30 Grad Beaumé), 1 Gewichtstheil braunen Zuckers und ½ Gewichtstheil Salpeter. Das Ganze wird tüchtig durchgerührt und bleibt einige Stunden stehen, worauf sich ein deutlicher Bodensatz bildet. Die aus der Flüssigkeit entnommenen Präparate sind dunkelbraun gefärbt und völlig steif. Sie werden nun in einem Zimmer mit etwa 14° Réaumur Temperatur frei aufgehängt und bleiben 2—6 Monate hängen. Nach 8—12 Tagen werden Muskeln und Bänder schlaffer, so dass sie Bewegungen gestatten und zwar in günstigerem Verhältniss, als dies bei Spirituspräparaten der Fall ist. Durch Bleichen am Sonnenlicht werden die Knochen und Bänder etwas heller; die Klebrigkeit verliert sich allmählig etwas, aber nie vollständig. Vom Firnissen seiner Präparate sah Stieda völlig ab, da er sich den von Vetter empfohlenen vernis de Tyck (appelé Saak) nicht verschaffen konnte und keine Schimmelbildung, selbst nicht an den ältesten Präparaten beobachtete.

*Guillery* (5) machte auf den Schlachtfeldern von 1870 Conservirungsversuche durch Einschlagen der Leichen in Tücher, die mit Carbolsäure (100 Gramm auf 5 Liter Wasser) getränkt waren, angeblich mit gutem Erfolge.

*Howse* (6) injicirte Glycerin und Arsen (siehe oben Guy's Hospital).

*Jensen* (7) hat den Lucä'schen Zeichenapparat dahin modificirt, dass er mit Hülfe desselben stereoskopische Bilder gewinnt.

*His* (8) entwickelt in der Rede, welche er beim Antritt seiner Leipziger Professur hielt, die Aufgaben und Ziele der wissenschaftlichen Anatomie. Er zeichnet in klaren Umrissen die grossen Lücken, welche noch ausgebaut werden müssen, und weist namentlich auf die Mechanik der Formenentwicklung hin, für welche bereits in dem durch ungleiches Wachsthum der einzelnen Punkte bedingten *Faltenwurf der Keimscheibe* eine fruchtbare Grundlage gegeben ist.

## III.

## Osteologie und Syndesmologie.

1) *Bouland*, Recherches anatomiques sur les courbures normales du Rhachis chez l'homme et chez les animaux. Journal de l'Anatomie et de la Physiol. VIII. p. 359—382. Comptes rendus p. 1259.

2) *Hamy*, De l'épine nasale antérieure dans l'ordre des primates. Paris. 8.

3) *Joseph, Gustav*, Ueber eine neue dritte halbkreisförmige Linie am menschlichen Hinterhauptsbeine. Bericht der schlesichen Gesellschaft für vaterländische Cultur, vom 8. März 1872.

4) *Gillette*, Des os sésamoides chez l'homme. Journal de l'Anat. et Physiol. VIII. 5. p. 506.

5) *Hamy*, Sur le développement proportionnel de l'humérus et du radius chez l'homme. Comptes rendus p. 1120—1122.

6) *Perrin, J. Beswik*, Coexistence of the epicondyloid and epitrochlear foramina in the human subject etc. Med. Times. January.

7) *Durand*, Sur la torsion normale de l'humérus chez les Vertebrés. Comptes rendus p. 1778—1780.

8) *Martins*, De la position normale et originelle de la main chez l'homme, et dans la série des Vertebrés. Comptes rendus p. 307—309.

9) *Haughton*, Zur Mechanik der Bewegungsorgane. Brit. Med. Journal. April 20.

10) *Allen, Harrison*, Osteologische Notizen. Med. Times II. January.

11) *Wolfermann*, Architectur der Knochen. Archiv für Anat., Physiol. und wissenschaftl. Medicin p. 312 (vgl. Histologie).

12) *Martini*, Ueber die Architectur pathologisch veränderter Knochen und Gelenke. Med. Centralblatt No. 37, p. 579 (vgl. Histologie).

13) *Fiorani*, La mecanica delle lussazioni recenti del femore e della loro reduzione basata su nuove ricerche anatomiche. Lodi.

14) *Gruber, Wenzel,* Ueber einen fortsatzartigen cylindrischen Höcker an der Vorderfläche des angulus superior scapulae. Virchow's Archiv 56. p. 425. Tafel XII, 2.

15) *Derselbe,* Ueber einen Fall von Macrodactylie bei einem Lebenden. Virchow's Archiv. 56. p. 416. Tafel IX.

16) *Derselbe,* Nachträge zu den supernumerären Handwurzelknochen des Menschen. Bulletin der petersburger Academie. p. 389. Tafel XVII.

17) *Derselbe,* Ueber einen neuen Fall des Vorkommens von 9 Knochenstücken in der Handwurzel des Menschen durch ursprüngliches Zerfallen des naviculare in 2 navicularia secundaria. Mit Holzschnitten. Ebendaselbst. p. 705. Tafel VIII.

18) *Hasse,* Die Entwickelung des Atlas und Epistropheus des Menschen und der Säugethiere. Anatomische Studien. Mit 1 Tafel.

19) *Engel,* Die Stirn- und Pfeilnaht; ihre Verhältnisse zur Schädelform. Wiener med. Wochenschrift. No. 31—33.

20) *Derselbe,* Zergliederung eines linken Armes mit Duplicität des Daumens. Ebendaselbst. p. 24.

21) *Kuhnt,* Eigenthümliche Doppelbildung an Händen und Füssen. Virchow's Archiv. 56. p. 68. Tafel VI.

22) *Hamy,* De l'existence de nègres brachycéphales sur la côte occidentale d'Afrique. Comptes rendus. p. 379.

23) *Wyman,* Perforation and flattering of the tibia. Boston medical Journal. March.

*Bouland* (1) nahm eine Reihe von Messungen an der Wirbelsäule vor, aus denen sich ergab, dass die Hals- und Rückenkrümmung, wie sie die Wirbelsäule des Erwachsenen zeigt, schon am Neugebornen angelegt und durch die Organisation bedingt ist, nicht erst durch die aufrechte Stellung hervorgebracht wird. Die Lendenkrümmung wird erst constant, wenn das Kind anfängt zu gehen. Die sehr zahlreichen Messungen wurden nach dem Weber'schen Verfahren vorgenommen. Nach Entfernung des Kopfes, der Extremitäten und der Eingeweide wurde der Rumpf in Gyps eingegossen und in der Mitte der Länge nach durchgesägt. Wenn diese Methode auch keine absoluten Werthe gibt, da bereits 1864 Parow (Virchow's Archiv. Bd. 31) zeigte, dass die Entfernung der Eingeweide allein schon die Krümmung der Wirbelsäule wesentlich verändert, so waren doch die Messungen unter einander vergleichbar, da bei allen Cadavern in gleicher Weise verfahren wurde.

*Joseph* (3) fand, ohne die Merkel'sche Abhandlung (Die linea nuchae suprema, anatomisch und anthropologisch betrachtet.

Leipzig. 8. 7 Taf., — siehe auch vorigen Jahresbericht, p. 51) zu kennen, die dritte bogenförmige Linie am Hinterhaupte, die er ebenso wie Merkel *linea semicircularis suprema* nennt. Sie ist die oberste Ansatzstelle des Cucullaris und zeigt verschieden starke Entwicklung; die oben daran grenzende freie Knochenfläche ist bei Frauen kleiner als bei Männern. Bei Kindern zarten Alters kaum angedeutet, ist sie während des ganzen 1. Lebensjahres selten prägnant entwickelt.

In gleicher Weise wie auch M. angibt, erwähnt Joseph, dass diese Linie bei Brachycephalie höher liege.

Zahlreiche Schädel aus den alten Gräbern in Paris zeigten gleiche Verhältnisse. An den Schädeln der Papuas, Australneger, Ureinwohner Amerikas, treten diese oberste und die nächst tiefer liegende Linie (linea superior) als Ränder eines ansehnlichen Knochengürtels auf, der sich in ähnlicher Weise auch an einigen Hinterhauptsbeinen aus der mittleren Steinzeit fand. An einem Malaiischen Schädel war der Knochengürtel durch eine Furche in eine obere und untere Partie getheilt, sodass die Trennung in die oberste und obere Halbkreislinie bezeichnet war.

Diese neue Linie ist alleiniges Eigenthum des Menschen. Bei den Affen sind die linea semicircularis superior und inferior sehr ausgeprägt, für die linea semicircularis suprema ist aber kein Raum vorhanden; die Fläche von der lin. semicircularis superior bis zum Lambdarande ist sehr schmal und wird bei zunehmendem Alter immer schmaler, bis endlich Linie und Rand zu einem Knochenkamme verschmelzen.

*Gillette* (4) liefert eine ausführliche Beschreibung aller Sesambeine nach ihrer Structur, Entwicklung und mechanischen Leistung, und trennt die an der Gelenkbildung theilnehmenden Sesambeine als os sésamoïdes péri-articulaires von den Sehnenknochen, os sésamoïdes intra-tendineux.

Durch eine Messungsreihe an 115 Individuen bestimmte *Hamy* (5) das Längenwachsthum des Radius in Vergleich zum Humerus, eine Untersuchung, durch welche die von Humphry aufgestellten Angaben über das menschliche Skelet begründet und erweitert werden. Am Ende der 5. Woche des Embryolebens ist der Vorderarm schon vom Oberarm abgegrenzt zu erkennen und übertrifft ihn an Länge. Etwa am 50. Tage sind beide gleichlang und von da ab überholt der Humerus den Vorderarm im Längswachsthum. Genaue Messungen durch Vergleichung des Humerus und Radius lassen sich erst von der Mitte des dritten Monats an vornehmen. An diesem Zeit-

punkte verhält sich die Länge des Radius zu der des Humerus wie 88,88 zu 100. Das schnellere Wachsthum des Humerus setzt sich bis zur Vollendung des Längenwachsthums fort, so dass die relative Länge des Radius sich fortwährend vermindert, aber nicht in gleicher Progression. Die beifolgende Tabelle gibt darüber den besten Aufschluss.

**Tableau indiquant le rapport centésimal du radius à l'humérus aux différents âges de la vie.**

| | nombre de sujets observés. | Rapport maximum | Rapport minimum | Rapport moyen |
|---|---|---|---|---|
| embryon de $2\frac{1}{2}$ mois | 1 | „ | „ | 88,88. |
| foetus de 3 à 4 mois | 4 | 88,88 | 81,81 | 84,09. |
| foetus de 4 à 5 mois | 6 | 81,70 | 78,78 | 80,42. |
| foetus de 5 à 7 mois | 6 | 80,64 | 73,21 | 77,68. |
| foetus de 8 à 9 mois | 5 | 78,74 | 73,33 | 77,37. |
| enfants de 1 à 10 jours | 11 | 79,47 | 73,53 | 76,20. |
| enfants de 11 à 20 jours | 7 | 78,47 | 71,76 | 74,78. |
| enfants de 21 à 30 jours | 7 | 76,92 | 71,69 | 74,51. |
| enfants de 2 mois | 3 | 73,62 | 72,45 | 73,03. |
| enfants de 6 mois à 2 ans | 6 | 75,65 | 69,39 | 72,46. |
| enfants de 5 à $13\frac{1}{2}$ ans | 6 | 75,15 | 69,52 | 72,30. |
| jeunes gens et adultes | 53 | 74,60 | 69,34 | 72,09. |

Die schon von Gruber und Otto beschriebene Bildung eines foramen epicondyloideum humeri fand *Perrin* (6) am linken Arme einer 95jährigen Frau. Einen halben Zoll oberhalb des Epicondylus internus erhob sich eine Knochenspange, die nach dem genannten Gelenkfortsatz sich hinzog und mit demselben verschmolz. Dadurch wurde ein Loch umgrenzt, durch welches der nerv. medianus nebst der hoch abgehenden Art. radialis zog. Von dem Knochenvorsprunge selbst entsprang eine Portion des Pronator teres. Am Arme eines 19jährigen Mädchens fand sich eine analoge Bildung aus Sehnenmasse bestehend; von derselben ging ein accessorischer Ursprung des pronator teres ab, während unter dem Sehnenbogen der medianus und die ulnaris (hohe Theilung) hindurchging.

Die von Martins und Gegenbaur nachgewiesene *Torsion des Humerus* findet sich nach den Untersuchungen *Durand's* (7) nicht bei allen Wirbelthieren, und ist bei denen, welche sie zeigen, nicht in gleichem Sinne entwickelt. Sie fehlt bei den Enaliosauriern, Ichthyosauriern, Plesiosauriern und den Meerschildkröten. Sie ist von vorn nach innen gerichtet bei den Reptilien und Säugethieren des Festlandes, ferner bei den Seehunden, Walrossen und Sireniden; dagegen von vorn nach aussen gerichtet bei den Cetaceen

und Vögeln. Die Pronationsstellung, welche der Vorderarm des Menschen in der Ruhe einnimmt, findet sich auch bei den Thieren. Nur bei Echidna liegen die beiden Vorderarmknochen parallel neben einander, dafür hat aber hier der Humerus eine sehr starke Krümmung, welche diese Stellung des Vorderarms corrigirt. Die verschiedenen Arten der Schildkröten zeigen grosse Differenzen in dieser Beziehung. Die Meerschildkröten haben keine Humeraltorsion und infolge davon Parallelstellung der Vorderarmknochen, ebenso die amerikanischen Emysaurier, bei denen der Humerus nur eine schwache Torsion zeigt. Bei den Cistuden und Chersiten der alten Welt findet sich ausser der Torsion des Humerus von 90 Grad noch eine nach innen gerichtete Drehung des aus dem Ellenbogengelenk luxirten Vorderarms.

Denselben Gegenstand behandelt in ähnlicher Weise *Martins* (8), welcher durch Vergleichung der menschlichen obern Extremität mit der thierischen die mittlere oder Normalstellung des Vorderarms und der Hand zu bestimmen suchte. Unter den Wirbelthieren hat der Vorderarm eine fixirte Stellung in halber Supination (in halber Pronation) bei den Fischen, Vögeln, Seehunden, Cetaceen. Eine Drehbarkeit des Vorderarms um 90 Grad findet sich bei den Kängurus, Bären, Katzen. Die vollständige Supinations- und Pronationsbewegung (eine Drehbarkeit des Radius um 180 Grad) besitzen die Affen und Menschen. Bei den anthropomorphen Affen und beim Menschen wird durch die senkrechte Lage des herabhängenden Humerus die obere Extremität zum freien Greifapparat, während sie bei allen übrigen Thierklassen einen Stütz- und Locomotionsapparat darstellt. Martins nimmt auf Grund seiner vergleichend-anatomischen Untersuchung beim Menschen nicht die Supinationsstellung des Vorderarms mit nach vorn gerichteter Hohlhand als normale oder Ausgangsstellung an, sondern die halbe Supinationslage mit nach vorn gerichtetem Daumen, eine Position, welche der Arm auch in der Ruhe einnimmt.

*Wolfermann* (11) bereicherte die Meyer'sche Lehre von der architektonischen Anordnung der spongiosa in vergleichend anatomischer Beziehung. Er machte mit einer feinen über 2 Rollen laufenden Bandsäge eine grosse Reihe von Schnitten an Knochen des Menschen, Pferdes, Rindes, Bären, Lamas, Hundes, wie sie zum grossen Theile noch nicht vorliegen, und gab sie in guten schematischen Abbildungen wieder. Die nebenher gehenden einfachen Darstellungen aus der graphischen Statik geben einen guten Schlüssel zum Verständniss der Knochenlinien, und lehren,

dass auch bei den Thierskeleten die statischen Verhältnisse den Knochenbau der spongiosa bedingen.

*Gruber* (14), welcher schon früher eine neue Bursa mucosa anguli superioris scapulae mit einem daneben sitzenden Höcker am Schulterblatt beschrieben hatte, fand dieselben Bildungen an einer männlichen Leiche wieder, und zwar den Höcker von enormer Grösse und fortsatzähnlicher Gestalt. Der Höcker stand über die Vorderfläche des Angulus scapulae 8 Millimeter hervor, sein quer abgestutztes Ende war von der hinteren Wand der Bursa (intraserrata) bekleidet und damit verwachsen. Trotzdem der Höcker den Serratus anticus buckelig zur Thoraxwand hervorwölben musste, war doch an dieser keine Impression bemerkbar.

*Derselbe* (15) beschreibt eine Makrodaktylie bei einem lebenden Studenten, der an seinen Präparirübungen Theil nahm. Dieselbe fand sich an der linken Hand des sonst normal gebildeten jungen Mannes, und bestand in einer kolossalen Entwicklung des Daumens und Zeigefingers mit Krümmung der Längsaxen, während der 3., 4. und 5. Finger normal und symmetrisch zur rechten Hand entwickelt sind.

Ausser einem eingehenden Bericht über die Literatur der supernumerären Handwurzelknochen theilt *Gruber* (16) eine neue Beobachtung mit über das schon früher von ihm entdeckte Ossiculum intermedium carpi. In allen Fällen, die sich übrigens durch Einzelheiten von einander unterschieden, lag der Knochen im Rücken der Handwurzel zwischen beiden Knochenreihen, nämlich zwischen naviculare, capitatum und multangulum minus; er hat die Bedeutung eines dem Os intermedium seu centrale carpi der Thiere analogen Carpuselements, und nicht die eines durch Zerfallen eines Handwurzelknochens der Norm aufgetretenen Ossiculum.

*Hasse* (18) weist nach, dass der Zahnfortsatz der chordale Wirbelkörper des Atlas ist. Das ligamentum suspensorium ist nach Anordnung und Entstehung das Intervertebralband zwischen Atlaskörper und Hinterhaupt.

*Engel* (19) gibt vergleichende Messungen von Rundschädeln und Langschädeln, und sucht die Ursache ihrer Entstehung in der embryonalen Entwicklung der Hirnblasen. Je nach dem Grade, wie sich zueinander umbiegen, entsteht dann die Schädelform. Die Nahtsynostosen, welche diese Schädelformen begleiten können, sind das Secundäre.

*Derselbe* (20) gibt die Resultate der Untersuchung eines linken Arms mit Duplicität des Daumens. Der überzählige Daumen sass

an der Radialseite und bestand aus einem rudimentären Os metacarpale und 2 Phalangen. Die Sehne des Extensor pollicis longus spaltete sich in 2 Zipfel; statt des Abductor pollicis brevis war ein aus 2 Schichten bestehender Muskel zugegen; die Sehne der oberflächlichen Schicht inserirte sich an der Volarseite der Grundphalange des supernumerären Daumens und hing durch eine kurze sehnige Verbindung mit dem Flexor pollicis longus zusammen. Die oberflächliche Schicht repräsentirte den Flexor brevis pollicis supernumerarii, während die tiefe Schicht den Abductor brevis pollicis normalis darstellte. Die Sehne des Flexor pollicis longus gab in der Gegend des Metacarpophalangalgelenkes des normalen Daumens einen Zipfel ab, der sich an beide Phalangen des supernumerären Daumens inserirte. Alle übrigen Muskeln waren normal. Der supernumeräre Daumen entbehrte also einen extensor, abductor, besass aber zwei Flexoren: einen flexor proprius brevis und einen ihm und dem normalen Daumen gemeinschaftlich gehörenden flexor pollicis longus. Von Arterien findet sich eine supernumeräre 1 Linie starke Arterie, welche von der radialis am Rücken der Hand kommt. Vom nervus digitalis radialis pollicis normalis des medianus kommt ein digitalis volaris pollicis supernumerarii.

*Kuhnt* (21) fand bei einem Rekruten an jedem Fusse 7 Zehen, welche so gestellt waren, dass jeder Fuss aussah, als ob an seiner medialen Seite noch ein halber zweiter Fuss daran sässe. Es fanden sich an der Innenseite eines jeden sonst normal gebildeten Fusses die 3 äusseren Zehen des anderen Fusses so, dass die dritte derselben je mit der grossen Zehe verwachsen war und diese somit, wie auch die doppelte Endphalange zeigt, zur Doppelzehe wurde. Während also an den Füssen blos ein Plus bestand, fand sich an den Händen ein Minus, welches, wenn auch regulär, doch nur mangelhaft ersetzt war. Jede Hand bestand aus 2 sonst vollkommen normalen halben Händen, die linke aus der äusseren Hälfte der linken und der äusseren Hälfte der rechten Hand, die rechte aus der äusseren Hälfte der rechten und der äusseren Hälfte der linken Hand. Daumen und index jeder Hand sind ersetzt durch den 5. und 4. Finger einer zweiten Hand. An der rechten Hand befand sich an der Radialseite noch ein kleines Fingerrudiment.

N a c h t r a g (**Anthropologisches.** Referent: Prof. *Rauber.*)

1) ***Hyrtl*, Die doppelten Schläfenlinien der Menschenschädel und ihr Verhältniss zur Form der Hirnschale. Wien 1871.**

Nach *Hyrtl* kommen am Seitenwandbein 2 Bogenlinien vor: die untere liegt am Ursprungssaum des Schläfenmuskels, die obere ist als eine Demarcationslinie zwischen Scheitel- und Schläfenregion des Seitenwandbeins anzusehen. Unter 2000 Schädeln der Hyrtl'schen Sammlung befinden sich nur 18, an welchen keine Spur einer *oberen* Schläfenlinie zu entdecken. Bei diesen zeigt sich die *untere* viel stärker aufgeworfen als sonst. Sie beginnt mit der äusseren (oberen) Kante des Jochfortsatzes des Stirnbeins, läuft über die Antlitzfläche dieses Knochens im auf- und einwärts convexen Bogen zur Kronennaht, schneidet dadurch ein kleines Segment von der Vorderfläche des Stirnbeins ab, welches der regio temporalis zufällt, kreuzt hierauf die Kranznaht, und verlängert sich über das Seitenwandbein gegen den angulus mastoideus desselben hin, erreicht ihn aber nicht, sondern setzt etwa $1/2$ Zoll über ihm auf die Schuppe des Schläfenbeins über, von welcher sie ein sehr kleines, dreieckiges Feld hinter sich liegen lässt, und stösst zuletzt mit jener Crista zusammen, welche als eine Verlängerung der hinteren Wurzel des Jochbogens, anfangs fast horizontal über dem äusseren Gehörgang nach hinten streicht, und sich allmälig erhebt, um mit dem hinteren, absteigenden Schenkel der Bogenlinie der Schläfe zusammenzutreffen. Die Schädel gehören verschiedenen Racen an und betreffen zu gleichen Theilen beide Geschlechter. Alle gehören zu den kleinen Rundschädeln.

Eine *Linea semicircularis superior ohne inferior* ist ungleich häufiger. Sie läuft von irgend einem Punkt des mittleren Drittels der Stirnnaht zu einem correspondirenden Punkt der Lambdanaht. Sie ist nicht immer bogenförmig, sondern kann S-förmig, wellenförmig sein. Die Mehrzahl der sie allein zeigenden Schädel sind Exoten, sowohl eckige Lang- und Kurzschädel.

Bei *Coexistenz beider Lin. semicirculares* gehen dieselben aus einer Spaltung der Crista temporales des Stirnbeins hervor und entfernen sich immer mehr voneinander. Das *Fehlen beider Schläfenlinien* gehört zu den Seltenheiten.

Blos an der Lin. semicircularis inferior haftet das Periost sehr innig an, nicht an der superior. Die Occipitalansicht von Schädeln mit gutentwickelter Lin. semic. superior zeigt eine pentagonale Begrenzung. Die schönsten pentagonalen Formen zeigten die Schädel der Sandwichsinsulaner. Unter 36 Chinesenschädeln finden

sich 7 exquisite Exemplare; unter 10 Zigeunern 3, unter 12 Hindus 2. An deutschen und slawischen Schädeln ist sie selten eklatant. Sie kommt an runden brachy- und orthocephalen Schädeln nur sporadisch vor.

Zu den von *Gruber* zusammengestellten Fällen von Sutura parietalis fügt *Hyrtl* 3 andere mit *einseitigem* Vorkommen dieser Naht. Sie verläuft ganz in der Richtung der oberen Schläfenlinie, oder weicht nur hinten etwas nach aufwärts aus.

2) *Broca, P.*, Etudes sur la constitution des vertèbres caudales chez les primates sans queue. 2 pl. Revue d'anthropologie. T. I. p. 4.

Mit dem Namen Os sacrum necessarium bezeichnet *Broca* diejenigen Kreuzwirbel, welche mit dem Darmbein articuliren; vertebrae sacrales accessoriae nennt er jene Wirbel, welche den vorigen sich anfügen können, indem sie die Länge des Kreuzbeins auf Kosten des Schwanzes vermehren. Die jenseits des Kreuzbeins gelegenen Wirbel heissen Caudalwirbel; letztere zerfallen in wahre und falsche nach ihrer anatomischen Beschaffenheit und ihrer Function, die Nervenaxe zu umschliessen oder nicht. Der Schwanz verschwindet nun bei den Primaten in dreifacher Weise: Atrophie oder Entwicklungsmangel greift zugleich auf wahre und falsche Caudalwirbel über; oder der Entwicklungsmangel rückt vom Schwanzende zur Wurzel.

3) *Gudden*, Ueber das Schädelwachsthum. Correspondenzblatt für schweiz. Aerzte. I. Jahrg. No. 5.

Naht-Verknöcherung des Schädels und Verkürzung desselben stehen nach *Gudden's* besonders an Kaninchen unternommenen Versuchen nicht in causalem Zusammenhang miteinander, sondern sind auf eine gemeinsame Ursache, Zerstörung einer grösseren Anzahl von Bildungselementen des Knochens zurückzuführen.

4) *H. v. Ihering*, Ueber das Wesen der Prognathie und ihr Verhältniss zur Schädelbasis. Archiv für Anthropologie. Bd. V. Heft 4 und S. A.

Unter Ortho- und Prognathie versteht *Ihering* die geringere oder grössere Neigung der Linie des Gesichtsprofiles gegen die *Horizontalebene* des Schädels. Das Maass für den Grad dieser Neigung ist der Winkel, welchen die von der Nasenwurzel zur Mitte des Alveolarfortsatzes des Oberkiefers gezogene Profillinie mit der von *Merkel* zuerst benutzten Verbindungslinie der Mitte des Porus acusticus externus mit dem unteren Rande der Orbita bildet. *Gesichtslänge* ist ihm die Entfernung der Nasenwurzel vom unteren Ende des Alveolarfortsatzes des Oberkiefers in der Medianebene;

*Gesichtshöhe* dagegen die Länge des Perpendikels, welches von der Nasenwurzel auf eine Linie gefällt wird, die parallel zur Horizontalebene den unteren Rand des Alveolarfortsatzes zwischen den Schneidezähnen tangirt. Nach einer Betrachtung der einzelnen zum Messen der Prognathie bisher angegebenen Methoden folgen die auf dem genannten Wege gewonnenen Zahlen.

5) *Lissauer,* Ueber die Ursachen der Prognathie und deren exacten Ausdruck. Archiv für Anthropologie. Bd. V. Heft 4.

Nach *Lissauer* bezeichnet der Ausdruck Prognathie kein einfaches Verhältniss, sondern verschiedene Organe, verschiedene Knochengruppen wirken mit, um sie zu erzeugen. Die verschiedenen Ursachen können sich in verschiedenem Grade zueinander gesellen, sich gegenseitig unterstützen oder abschwächen. Sie ist vor Allem abhängig von der Knickung der Schädelbasis, deren vorderer Schenkel durch die Richtung der Lamina cribrosa, der hintere durch die Axe der Basilarwirbel gegeben ist. Sie ist abhängig von der Rotation der Nasenscheidewand und des Kiefers nach vorn und oben. Einen wesentlichen Einfluss übt ferner die Vorwölbung des Stirnbeins aus, ebenso die Mächtigkeit des ganzen Kiefergerüstes.

Um jeden einzelnen variabeln Factor zu bestimmen, legt L. an einem nach der *Baer*'schen Linie horizontalgestellten, geometrisch gezeichneten oder durchgepausten Medianschnitt des Schädels eine Senkrechte durch den Punct, in welchem die Mitte der Lamina cribrosa an das erste Keilbein stösst und zieht Linien in der Richtung der Lamina cribrosa, zur Nasenwurzel, zum vorderen Nasenstachel, zum Alveolarfortsatz, zum Ansatz des Vomer an den harten Gaumen, zum vorderen Rande des Foramen occipitale magnum. Je grösser der Winkel wird, welchen Senkrechte und Linie der Siebplatte einschliessen, und je mehr die Linie vom Drehpunct zum Alveolarfortsatz an Länge zunimmt (je mehr Geruchsinn und Kauapparat entwickelt sind), desto grösser muss die Prognathie werden und das Product beider Factoren erscheint als der genaueste Ausdruck derselben.

6) *P. Broca,* Recherches sur l'indice nasal. Révue d'Anthropologie. T. I. livr. 1.

Die Länge der Nasenregion wird am Skelet ausgedrückt durch eine von der Mitte der Sutura nasofrontalis zur Spina nasalis anterior, die gezogene gerade Breite durch eine an der Stelle der grössten Breite gezogene quere Linie. Das procentische Verhältniss

der Breite zur Länge ist der Nasalindex. Ist die Länge = NS, die Breite nn, so ist der Nasalindex $100 \times \frac{nn}{NS}$.

Letzterer nimmt von dem embryonalen zum reifen Alter beständig ab. Geschlechtsunterschiede sind nicht bemerklich. Den kleinsten Index (42,33) haben die Eskimos, den grössten (58,38) die Hottentotten. Nach dem Index kann man die Völker in leptorhine (T. 42—47), mesorhine (T. 48—52) und platyrhine (T. 53—58) eintheilen. Im Allgemeinen haben die stärkst dolichocephalen Racen den grössten Nasalindex, doch nicht die brachycephalen den kleinsten; sondern auch dieser findet sich bei den dolichocephalen Formen.

*Platyrhin* sind die Hottentotten und Buschmänner, die westafrikanischen Neger, Kaffern, Bewohner von Madagaskar und Elephantine, Australier, Tasmanier und Neucaledonier.

*Mesorhin* die Lappen, Finnen, Esthländer, Mongolen, Chinesen und Indochinesen, Polynesier, Javanesen, andere Malayen, Papuas, Rothhäute, Mexikaner, Peruaner, andere Südamerikaner.

*Leptorhin* die modernen Pariser, Basken, Niederbretonen, Elsass-Lothringer, Bayern und Schwaben, Russen, Rumänen, Berbern, Araber, Syrier, Eskimos.

7) *J. Kopernicki*, Ueber den Bau der Zigeunerschädel. Mit 4 Tafeln. Archiv für Anthropologie. Bd. V. Heft 3.

*Kopernicki's* Untersuchung über den Bau der Zigeunerschädel liegen 15 männliche und 5 weibliche Zigeunerschädel zu Grunde. Die mittlere Schädelcapacität beträgt 1386 Ccm., schwankt zwischen 1230 und 1565. Die Schädel zeigen orthocephalen Typus mit einer gewissen Neigung zur Dolichocephalie (*Welcker*). Die Stirne ist eng; die Verbreiterung der Schläfengegend eine sehr allmälige. Das ganze Hinterhaupt, die Occipitalschuppe insbesondere, ist bedeutend ausgewölbt. Ihre Schädelbasis ist lang, der Sagittalbogen des Schädeldaches schwach entwickelt. Die grösste Schädelbreite liegt sehr hoch, die Seitenwände steigen steil und parallel herab. Die Lage des Hinterhauptloches ist, den Negerschädeln ganz ähnlich, nach hinten verschoben. Das regelmässig gebildete Gesichtsskelet ist leicht prognath, lang und schmal, die Augenhöhlen sind regelmässig und weit, der Nasenrücken länglich, scharfkantig und nur mässig hervorragend, die Kiefer sind mittelmässig stark, wenig hervorragend und mit dichtgestellten, gesunden und starken Zähnen besetzt.

Eine Vergleichung mit den Hinduschädeln fällt zu Gunsten einer Verwandtschaft aus.

Die weiblichen Zigeunerschädel besitzen, abgesehen vom Geschlechtsunterschiede, den Typus der männlichen in den meisten Punkten; doch besitzen sie andererseits einige Eigenthümlichkeiten, die weder allgemein weiblich noch zigeunerisch sind. Hierher gehört eine beträchtlichere relative Schädelhöhe; eine Reihe von Abweichungen in den architektonischen Einzelheiten des Schädelgewölbes, als der grössere bethispinale und der geringere frontoparietale Winkel.

8) *A. Pansch*, Zweite deutsche Nordpolfahrt (Anthropologisches).

Elf an der Ostküste von Grönland aus Gräbern entnommene Schädel, einige Schädelstücke und eine Reihe von Skeletknochen liegen der Untersuchung zu Grunde. Alle Hirnschädel gehören zu den stark dolichocephalen. Von hinten gesehen erscheinen sie meist stark skaphocephal oder leptoskaphocephal. Statt des untern Randes der Pars tympanica findet sich eine breite, rauhe Fläche vor, die sich vom Processus styloideus bis zur äusseren Oeffnung des Gehörganges erstreckt und 5—8 Mm. breit ist.

Ober-, Unterkiefer und Jochbeine sind meist ziemlich entwickelt, letztere nicht weit abstehend. Die meisten Schädel sind ausgesprochen prognath, besonders bezüglich des Alveolarfortsatzes. Nasenwurzel immer schmal und platt. Unterkiefer nicht besonders stark und hoch, der Ast niedrig, der Winkel stumpf, das Kinn vorragend, Kauflächen der Zähne fast überall abgeschliffen.

Selbst bei den drei in der Sammlung vorhandenen, Kindern von 6—7 Jahren angehörigen Schädeln ist der Typus der Alten schon kenntlich. Verf. hält es für wahrscheinlich, dass die ausgestorbenen Bewohner der nördlichen Ostküste wirklich Eskimos sind und zu dem Volke gehören, welches an den Eisküsten der neuen Welt, von Grönland bis zur Beringstrasse seine Heimath hat.

## IV.

## Myologie.

1) *Humphry, G. M.*, Observations in Myology. Cambridge and London. Macmillan and Co. 8. 192 Seiten.

2) *Derselbe*, On the action of the intercostal muscles. Brit. med. Journal no. 9. p. 539.

3) *Bradley*, Notes of myological peculiarities. Journal of Anatomy. VI. p. 420.

4) *Gruber*, Der musculus iliocostocervicalis. Archiv für Anat., Physiol. u. wissenschaftl. Med. 1871. p. 669—693.

5) *Perrin, J. Beswik*, Record of irregular muscles. Med. Times. Decb. 7, 14, 21, 28.

6) *Derselbe*, On the affinities and evolutions of the subclavius and omohyoid muscles. Med. Times. April. 485.

7) *Gruber, Wenzel*, Ueber einen musc. costocoracoideus supernumerarius. Bulletin der Petersburger Academie. T. XVII. p. 408.

8) *Derselbe*, Ueberzähliger pectoralis minor. Ebendaselbst. XXVII. p. 408.

9) *Derselbe*, Mangel der mittleren Portion des musc. deltoides. Virchow's Archiv 54. p. 184. Taf. X. Fig. 1.

10) *Derselbe*, Ueber einen biceps brachii mit einem caput corac. und caput humerale anom. Bulletin der Petersb. Acad. T. XVII. p. 314.

11) *Derselbe*, Ein tensor capsulae radio-cubitalis inferioris. Virchow's Archiv 54. p. 186. Taf. X. Fig. 2.

12) *Derselbe*, Nachträge zu den Varietäten des palmaris longus. Bulletin der Petersb. Acad. T. XVII. p. 293.

13) *Derselbe*, Ein den mangelnden palmaris longus durch einen supernumerären Bauch ersetzender musc. radialis internus longus bicaudatus. Ebendaselbst. p. 318.

14) *Krueg, C.*, Accessorischer musc. palmaris longus mit doppelter Endsehne. Wiener med. Wochenschr. No. 49.

15) *Gruber, W.*, Nachträge zu den Varietäten des musc. radialis internus brevis. Bulletin der Petersb. Acad. T. XVII. p. 379.

16) *Djurberg, L.*, Abnormität des musc. supinator brevis. Upsala läkareffören förhand. VII. 7. p. 743.

17) *Wagstaffe*, Partial Deficiency of the Long Flexor of de Thumb. Journal of Anatomy. 212.

18) *Perrin, J. Beswik*, Psoas parvus. Med. Times u. Gaz. Feb. 17. p. 202.

19) *Clason*, Ueber den musc. adductor brevis und magnus beim Menschen. Upsala läkareffören förhande. VII. 6. p. 599.

20) *Gruber, W.*, Ueber einen vom semitendinosus abgehenden tensor fasciae suralis. Bulletin der Petersb. Acad. T. XVII. 289—291.

21) *Turner*, Musculus tensor fasciae suralis. Journal of Anatomy. 2 Ser. X. p. 442. May.

22) *Pozzi*, Note sur une variété fréquente du muscle court péronier latéral chez l'homme. Journal de l'Anatomie etc. VIII. p. 269.

23) *Wagstaffe*, Description of an accessory muscle in connection with the popliteus. Journal of Anatomy. 214.

24) ***Embleton,*** Anomalies of arrangement. Ebendaselbst. p. 216.

25) ***Gruber, W.,*** Ueber einen musc. tibio-astragaleus anticus des Menschen. Arch. für Anat., Physiol. und wissenschaftl. Med. 1871. p. 663, 669.

26) ***Macalister,*** The myology of the Cheiroptera. Philos. transactions. p. 125.

27) ***Derselbe,*** A descriptive catalogue of muscular anomalies in human body. Transactions of the royal Irish Academy. Vol. 25.

28) ***Gruber,*** Ein musc. obliquus abd. int. mit völligem Defect seiner Inguinalportion. Bull. de l'Acad. de Petersburg. VIII. 703.

29) ***Derselbe,*** Ueber einige supernumeräre Bauchmuskeln des Menschen. Ebendaselbst. p. 719.

30) ***Derselbe,*** Ueber einen musc. cleido-hyoideus auf der einen Seite und einen musc. supra-clavicularis singularis auf der andern, beim Menschen. Ebendaselbst. p. 725.

31) ***Derselbe,*** Ueber einen musculus sternofascialis beim Menschen. Ebendaselbst. p. 563.

32) ***Derselbe,*** Ueber einen musc. costocoracoideus supernumerarius beim Menschen. Mit Holzschnitt. Ebendaselbst. p. 499.

***Bradley*** (3) beobachtete auf dem Präparirsaale zu Manchester folgende Muskelvarietäten an einem Cadaver: eine *Verdopplung* der vorderen Bäuche des *digastricus maxillae;* ferner einen *sterno-cleidooccipitalis*, welcher folgende Verhältnisse zeigte: auf der linken Seite zog ein $^3/_4$ Zoll breiter Muskelstreifen vom obern Ende des sternum nach aufwärts zum Hinterhauptsbein, nachdem er sich mit einem vom mittleren Drittel der Clavicula kommenden Bündel vereinigt hatte. Unter ihm und völlig von ihm getrennt lag ein $^3/_4$ Zoll breiter *cleidomastoideus*, der vom Sternalende der Clavicula entsprang und sich an dem processus mastoideus ansetzte. An dem Kehlkopf fand sich ein *depressor thyreoideae*, ein schmaler Muskel, welcher vom ersten Trachealringe entsprang und nach aufwärts ziehend an den unteren Rand der rechten Hälfte des Schildknorpels sich ansetzte; von dem darunter liegenden crico-thyreoideus war er vollständig abgegrenzt. Der *omohyoideus* der rechten Seite hatte zwei vordere Bäuche; der accessorische Bauch entsprang von der Spitze des grossen Zungenbeinhornes. Am Rumpf fand sich ein breiter, gut entwickelter *sternalis*, welcher von der Fascie entsprang und sich an die rechte Seite des *manubrium sterni* und die 3 obern Rippenknorpel dieser Seite ansetzte. An der obern Extremität bestand die Irregularität nur in einem *accessorischen extensor pollicis longus* auf beiden Seiten, welcher unter dem regulären Muskel gleichen Namens von der Ulna und

dem ligamentum interosseum entsprang und mit seiner Sehne neben der Sehne des normalen zur Endphalanx herabzog. An den untern Extremitäten fand sich jederseits ein *abductor ossis metatarsi quinti.* Derselbe entsprang von der unteren Fläche des Fersenhöckers und heftete sich an die Basis des 5. Metatarsus an.

*Gruber* (4) untersuchte an 60 Cadavern den Iliocostocervicalis, und fand folgendes als Regel: Die *untere* Portion (*iliocostalis*) heftet sich meist mit gleichviel Insertionen auf beiden Seiten an die Rippen; die *mittlere* Portion (*iliocostalis dorsi* Henle) entspringt mit mehreren Zacken von den unteren Rippen und inserirt sich mit mehreren Zacken an den oberen Rippen und am Querfortsatze des 7. Halswirbels. Die Zahl der Ursprungszacken variirte von 4—10. Meist erreichte die unterste Zacke die 12. Rippe, 2mal nur die 10. Am häufigsten kamen 6 Zacken vor, die von der 12—7. Rippe entsprangen. Die Insertion am proc. transversus des 7. Halswirbels gehört zur normalen Anordnung. Sie fehlte nur in 9 Fällen. Die *obere* Portion (*cervicalis ascendens, cervicalis descendens*) entspringt von einer Anzahl Rippen und heftet sich an die Querfortsätze von mehreren Halswirbeln. Jenes Insertionsfascikel, welches von der mittleren Portion des ilio-costo-cervicalis an den Querfortsatz des 7. Halswirbels tritt, wurde von Gruber noch besonders an 200 Cadavern untersucht, weil es von einigen neueren Autoren ignorirt wurde. Es fand sich auf beiden Seiten 162 Mal, fehlte auf beiden Seiten nur 11 Mal, war nur einseitig vorhanden bei 27 Cadavern. Unter demselben fand sich am Tuberculum der 1. Rippe 122 mal eine bursa mucosa auf beiden Seiten. Ausserdem zeigten sich auch einige Male accidentelle Bursae mucosae im Bereiche der mittleren Portion des ilio-costo-cervicalis.

*Perrin* (5) führt die Muskelabnormitäten, die er beobachtete, nicht in Gruppen gesondert auf, sondern nach Cadavern abgetheilt, wie Bradley, um sofort den Unterschied zwischen den einzelnen Individuen klar zu machen. Er theilt die abnormen Muskeln ein in *musculi adventitii*, *heteromorphi* und *absentes.* Unter der ersten Classe versteht er solche Muskeln, die beim Menschen regelmässig nicht vorkommen, unter der zweiten, Abweichungen in Form und Ansatz, unter der dritten Classe die Defecte.

An dem 1. sehr *muskelstarken Cadaver* fanden sich: *musculi adventitii: 2 spindelförmige Muskeln*, von denen der längere von der Basis scapulae entsprang und sich mit dem 3. sehnigen Ursprung des levator anguli vereinigte; der kürzere von einer breiten

aber dünnen Fascie über dem serratus posticus superior ausging und mit der 3. Ursprungssehne des Levator verschmolz.

Ein *sternalis* brutorum an beiden Seiten. Ein *extensor carpi radialis intermedius,* ferner ein *abductor ossis metatarsi quinti.*

*Musculi heteromorphi:* Auf beiden Seiten hatte der *omohyoideus* accessorische Ansätze an die Clavicula. Der *biceps brachii* hatte einen 3. Kopf, der zur Schultercapsel ging. Der *trapezius* entsprang an beiden Seiten von 8 Brustwirbeln. Der *latissimus dorsi* bildete beiderseits Achselbogen; rechts durch Vereinigung mit dem pectoralis minor, links mit dem pectoralis major. Der *abductor pollicis longus* hatte eine doppelte Ansatzsehne, mit abnormen Ansatz. Der *extensor pollicis brevis* war auf der rechten Seite nur durch eine Sehne des abductor gebildet, auf der linken hatte er 2 Sehnen mit separaten Ansätzen; der *extensor pollicis longus* hatte eine doppelte Sehne mit normalem Ansatz. Abnorm waren ferner der *abductor pollicis brevis,* der dritte *interosseus internus,* und der *flexor digitorum pedis communis.* — Es *fehlten* der palmaris longus und 2 lumbricales am Fusse, auf beiden Seiten.

Am 2. *Cadaver* (*schwach, weiblich*) fanden sich von *überzähligen* Muskeln ein *levator claviculae dext.*, ein *serrato-atlanticus,* ein *chondro-epitrochlearis*, *extensor carpi radialis intermedius* und ein *extensor brevis manus. — Abnorm in der Bildung waren: biceps* (3 Köpfe), *supinator longus* und *extensor carpi radialis longus* und *brevis* (verwachsen); *flexor digit. sublimis.*

3. *Muskelschwaches, männliches Cadaver. Ueberzählig waren: extensor digiti medii, flexor accessorius longus pedis, psoas minor* (?), *abductor ossis metacarpi quinti. — Abnorm* gebildet waren: *splenius colli et capitis, biceps, latissimus dorsi, extensor indicis, abductor pollicis longus, extensor digit. V. accessorius, pyriformis, extensor pollicis brevis, peronaeus brevis.* — Es *fehlte: palmaris longus.*

4. *Muskelstarkes männliches Cadaver. Ueberzählig: dorsofascialis* (Turner, Journal of Anat. no 8. Mai 1871), *anconaeus epitrochlearis, extensor carpi rad. intermed. — Abnormer Bildung: pectoralis minor, abduct. pollicis long., extensor carpi rad. longus, flexor sublimis dig., soleus.* — Es *fehlte* der *palmaris longus.*

5. *Cadaver* (*weiblich*). *Abnorm gebildet: omohyoid.* mit Clavicularansatz, *sternothyreoideus, digastricus, latissimus dorsi, subclavius, pectoralis minor, flexor dig. sublimis, extensor carpi rad, brevis,* 3. *lumbricalis man., abductor pollicis longus, indicator, peronaeus brevis. — Ueberzählig: abductor ossis metacarpi V.*

6. *Cadaver* (*weiblich*). *Ueberzählig: extensor brevis manus. Abnorm in der Bildung: scaleni, pectoralis major, coracobrachialis, indicator, extensor dig. communis, extensor carpi rad. brevis.*

7. *Cadaver* (*männlich*, muskelstark). *Abnorm gebildet: latissimus dorsi, pectoralis minor, subclavius, flexor dig. sublimis, abductor pollicis brevis*, 3. *lumbricalis, extensor carpi radialis longus, abductor pollicis long., extensor digit. ped. longus. Fehlte: peronaeus tertius.*

8. *Cadaver* (*männlich*): Auf beiden Seiten fand sich ein *abductor ossis metacarpi V.*

9. *Cadaver* (*weiblich*). *Abnorm gebildet: levator anguli scapulae, pectoralis minor, biceps, extensor carpi ulnaris, abductor pollicis longus, extensor carpi rad. longus und brevis, peronaeus brevis, extensor pollicis brevis. Ueberzählig: chondro-epitrochlearis, extensor carpi rad. intermed.*

10. *Cadaver* (*weiblich*). *Abnorm gebildet: serratus anticus major, abduct. pollicis long., pronator teres, flexor digit. sublimis, peronaeus tertius. Ueberzählig* war ein spindelförmiger Muskel, welcher von der Fascie des *serratus a. maj.* entsprang und nach der 3. Ursprungssehne des *levator anguli scapulae* hinaufzog.

*Gruber* (7) beschreibt einen musc. *costocoracoideus supernumerarius* beim Menschen, welcher mit einem hinteren Fleischschenkel vom obern Rande der Ursprungszacke des serratus anticus von der 8. Rippe entsprang und mit einem vorderen schmalen fleischigen Schenkel von der Fläche der 5. Rippe gemeinschaftlich mit der daselbst liegenden Zacke des serratus seinen Ursprung nahm. Beide Schenkel vereinigten sich nach aufwärts und liefen in eine schmale Endsehne aus, die am medialen Rande des processus coracoideus zwischen pectoralis minor und coracobrachialis sich ansetzte.

*Derselbe* (8) fand auf der linken Seite eines Mannes einen *überzähligen pectoralis minor.* Es war ein dünner Muskel an der inneren Wand der Achselhöhle zwischen pectoralis minor und latissimus dorsi gelegen, welcher mit 2 fleischigen Bündeln von der 5. und 8. Rippe entsprang. Beide Bündel vereinigten sich und gingen nach aufwärts in eine dünne Sehne über, welche sich an den processus coracoideus zwischen caput breve bicipitis und coracobrachialis ansetzte.

Am linken *deltoides* eines Mannes beobachtete *derselbe Forscher* (9) eine grosse Vförmige Lücke zwischen der Clavicular- und Scapularportion. Dieselbe war oben 1¾ Zoll breit und 4 Zoll lang,

durch eine Aponeurose ausgefüllt, welche von dem fast freiliegenden ligamentum coraco-acromiale ausging.

*Gruber* (10) fand ferner am linken Arme eines kräftigen Mannes einen *biceps mit einem caput humerale anstatt des caput glenoideum.* Von dem sehr stark entwickelten caput coracoideum ging nach aussen ein dünner Muskelbauch ab, der mit langer und schmaler Sehne sich im sulcus intertubercularis an den Humerusknochen inserirte.

Der *tensor capsulae radio-cubitalis inferioris*, den *derselbe Autor* (11) beobachtete, lag auf dem verkümmerten pronator quadratus linker Seite. Er entsprang von der vorderen Kante der medialen Fläche des unteren Radiusendes und zog parallel dem Radius nach abwärts zur Gelenkkapsel.

Die Nachträge zu den Varietäten des Musc. palmaris longus von demselben Forscher (12) enthalten einen Fall von *Duplicität des palmaris longus* an beiden Armen eines Mannes mit Verschmelzung des Endstückes vom accessorischen Muskel mit der Sehne des ulnaris internus; dann eine neue Variante des *palmaris longus bicaudatus*, welche darin bestand, dass der Muskel, mit einer Ursprungssehne vom flexor digitorum sublimis entsprang und einen supernumerären Fleischschwanz hatte, der vom medialen Rande des Muskelbauchs abging.

In einem weiteren Falle fand Gruber (13) den palmaris longus durch einen supernumerären Bauch des radialis internus longus ersetzt.

Zu den Varietäten des musc. radialis internus brevis bringt *Gruber* (15) folgende Nachträge. In einem Falle fand sich statt desselben ein starker Sehnenstreifen, welcher nach Lage, Ursprung, Verlauf und Ansatz die Varietät eines *radiocarpeus* völlig repräsentirte, während im zweiten Falle ein *radiocarpeus nebst einem besonderen cubito-carpeus* zur Beobachtung kam. Durch diese 2 neuen Fälle ist die Zahl der Beobachtungen über den *radial. int. brevis* auf 22 gestiegen, die zum grösseren Theil von Gruber herrühren, deren anderen Theil wir Wood, Luschka, Calori und Anderen verdanken.

*Wagstaffe* (17) beobachtete im St. Thomas-Hospital einen Defect an der Sehne des linken Flexor pollicis longus, der sich nicht auf eine vorausgegangene Verletzung beziehen liess. Der Muskel entsprang und verlief in normaler Weise bis unter das ligam. carpi vol. propr. herab, daselbst aber theilte sich die Sehne in 3 Portionen; die erste verschmolz mit der Indexsehne vom Flex. dig.

prof., die zweite inserirte sich an die Carpusknochen und die dritte ging zum Ansatz des äusseren Kopfes vom flexor brevis pollicis. Vollständig getrennt davon fand sich auf der Volarseite beider Phalangen eine gut gebildete Sehne, welche die gewöhnlichen Verhältnisse der Endsehne vom Flexor pollicis longus zeigte, nur mit dem Unterschiede, dass sie mit 2 Zipfeln am Köpfchen des ersten Metacarpus befestigt war.

*Perrin* (18) hat sich mit den *Varietäten des psoas minor* eingehend beschäftigt. Von 1868—1872 verzeichnete er das Vorkommen des Muskels bei 112 Individuen, (ebensoviel Männer als Frauen) und fand ihn 32 Male, nämlich bei 21 Männern und 11 Weibern. Er entsprang meist vom letzten Rückenwirbel, 1. Lendenwirbel und der dazwischenliegenden Bandscheibe. Die Sehne ging mehrmals durch ein aponeurotisches Bündel in die fascia iliaca über, auch in einigen Fällen über den Beckenrand zur fascia pelvis.

*Gruber* (20) beschreibt einen *Tensor fasciae suralis*, welcher nicht vom biceps ausging, wie er früher schon einmal beobachtet hatte, sondern mit langer Ursprungssehne vom semitendinosus herabkam, einen spindelförmigen Muskelbauch bildete, der in der Fossa poplitea lag, um sich mit einer kürzeren Endsehne in dem tiefen Blatte der oberflächlichen Suralfascie zu verlieren.

*Turner* (21) erwähnt, dass er den von Gruber beschriebenen *Tensor fasciae suralis* auch beobachtet habe. In einem Falle löste er sich ebenfalls vom semitendinosus ab und ging am unteren Ende der Kniekehle in die fascia suralis über, in einem anderen Falle war er zweiköpfig, entsprang mit einem Kopf von der linea aspera zwischen vastus externus und caput breve bicipitis, mit dem anderen unter dem tuber ischii vom biceps.

Die von Cruveilhier, Theile und Wood beobachtete Varietät des *peroneus brevis*, nämlich das von der Endsehne abgehende schmale Bündel, welches am äusseren Fussrande nach vorn zieht, um sich an die Basis der ersten Phalanx der kleinen Zehe anzuheften, beobachtete auch *Pozzi* (22) und zwar in gleicher Häufigkeit wie Wood, in 7 Fällen nämlich 1 Mal. Wood fand diese Varietät bei 34 Individuen 5 Mal, Pozzi bei 28 4 Mal. Nach den Angaben von Gratiolet soll dieses Sehnenfascikel bei den anthropoiden Affen constant vorkommen.

*Wagstaffe* (23) beschreibt einen *accessorischen Muskel am popliteus der linken Seite*, welcher von einem ziemlich starken Sesambein ausging, das sich am Ansatz des äusseren Gastrocnemiuskopfes am Femur befand. Von diesem Sesambein zog eine starke

Sehne nach abwärts, welche in einen Muskelbauch überging, der sich mit dem popliteus vereinigte und mit diesem von der gleichen Fascie eingehüllt wurde. Der Musc. plantaris fehlte, die Muskulatur des Individuums war im Allgemeinen nicht besonders entwickelt.

*Embleton* (24) berichtet über Muskelanomalien, welche er in der medicinischen Schule zu Newcastle 1842 beobachtete an dem Körper eines sehr muskulösen Matrosen. Der biceps brachii hatte 3 Köpfe, von denen der anomale fleischig vom humerus zwischen brachialis internus und triceps unter dem coracobrachialis entsprang. Der supinator longus ging mit einem Theile seiner Sehne in die Fascie auf der Streckseite des Vorderarms. Flexor carpi radialis und flexor carpi ulnaris waren beide an die Palmarfascie angeheftet. Es fehlte an dieser Seite der palmaris longus, der psoas minor beiderseits.

*Gruber* (25) beschreibt als *tibio-astragaleus anticus* einen Muskel, den er bereits 1864 bei einem Mann auf beiden Seiten und in letzter Zeit bei einem männlichen Cadaver auf der linken Seite antraf. In allen 3 Fällen lag der Muskel am Unterschenkel hinter dem tibialis anticus, entsprang von der tibia und dem ligamentum interosseum und inserirte sich an der Aussenseite des collum astragali.

[*Djurberg* (16) fand am musculus supinator brevis einen abnormen Ursprungskopf. Von der Aussenseite der Ulna des linken Armes, ungefähr 1 Ctm. nach unten von ihrer incisura semilunaris minor ging ein etwa 1 Ctm. dicker Muskelbauch aus, welcher durch ein besonderes Loch des ligamentum interosseum an der hinteren Seite des Armes hervorkam und sich da zusammen mit dem übrigen Muskel inserirte. *G. Retzius.*]

[*Clason* (19) zeigt, dass der Musc. adductor brevis nicht nur an seinem Ansatz aus zwei Portionen zusammengesetzt ist, sondern dass dies auch von seinem Ursprung gilt. Von den beiden Portionen ist am Ursprung die eine medial, die andere lateral; am Ansatz nimmt die laterale Portion die obere, die mediale dagegen die untere Hälfte der Anheftungsfläche ein. Verf. unterscheidet daher eine *laterale obere* und eine *mediale untere* Portion. Die der ersteren angehörigen Fasern haben einen mehr transversalen, die der letzteren angehörigen einen mehr nach unten gerichteten Verlauf. Jene Portion wirkt daher mehr als Adductor, diese mehr als Flexor. — Eine ähnliche Anordnung zeigt der am Ursprung mediale und vordere, am Ansatz obere Kopf des *Musc. adductor magnus.* Verf. unterscheidet nämlich am Musc. add.

magnus auch zwei Köpfe, einen medialen (Musc. add. minimus Günther, Henle) und einen lateralen (Musc. add. magnus Henle). Der mediale Kopf ist am Ursprung in 2 Portionen getheilt, eine oberflächlichere, mediale, und eine tiefere, laterale. Verf. bespricht dabei die Richtung der Fasern der Musculi add. brevis und magnus. — *G. Retzius.*]

## V.

## Mechanik.

1) *Volkmann, A. W.*, Ueber die Drehbewegung des Körpers. Virchow's Arch. 56. p. 467.

2) *Henke,* Beiträge zur Anatomie des Menschen mit Beziehung auf Bewegung. 1. Heft. 4. 44 S. mit 9 Tafeln. Leipzig, Winter. 1½ Thlr.

3) *Schlagdenhauffen,* Considérations mécaniques sur sur les muscles. Journal de l'Anatomie et Physiol. VIII. p. 550.

4) *Baughton, Samuel,* On some element. principles in animal mechanics. Proc. royal societ. Vol. XX. 135, 328, 330.

5) *Ransome, Arthur,* On the respiratory movements in man with an account of a new instrument for measuring the movements of the chest. Lancet. 23. Novb. p. 742.

*Volkmann* (1) hat die Drehbewegung des Körpers einer Untersuchung unterworfen, welche für die Mechanik der Gelenke und Muskeln höchst bemerkenswerthe Resultate gegeben hat und für die Rumpfmuskulatur zu ähnlichen Anschauungen führte, wie sie Eduard Weber seit einer Reihe von Jahren seinen Schülern vorzutragen pflegte. Verf. mass bei aufrechter Stellung des Körpers auf einem Goniometer, dessen Mittelpunkt in die Drehaxe des Rumpfes eingestellt wurde, mit parallel nach vorwärts gestellten Füssen, welche 5 Zoll von einander entfernt waren und ihre Lage unverrückt beibehielten, die Drehung des Rumpfes im Ganzen und in seinen einzelnen Abschnitten. Die Bestimmung der Drehungsaxe führte nahezu zu derselben geraden Linie, welche Meyer und Horner in vertikaler Richtung durch den Schwerpunkt des Körpers construirten. Sie beginnt vom Zahnfortsatz des Epistropheus, schneidet die Mitte des vorderen Randes des 6. Hals-, 9. Rücken-, und 3. Kreuzbeinwirbels und halbirt eine die Malleoli verbindende Gerade. Die an einem bejahrten (I) und einem jungen Manne (II) ausgeführ-

ten Messungen gaben bei steifen Knien für die einzelnen Rumpfabschnitte folgende Drehwinkel:

| | I | II |
|---|---|---|
| 1. Beckendrehung | 66° | 88° |
| 2. Drehung des Beckens und Rückens bis zum Halse | 91° | 113° |
| 3. Becken-, Rücken-, Hals- und Kopfdrehung | 147° | 175° |
| 4. Kopf- und Halsdrehung allein | 53° | 52° |
| 5. Kopfdrehung allein | 32° | 32° |
| 6. Rückendrehung allein | 25° | 25° |
| 7. Halsdrehung allein | 21° | 20° |

Die Beckendrehung wird bei steifen Knien durch die Hüft- und Fussgelenke vermittelt. Sie verminderte sich in einem Falle, wo die Fussgelenke durch Niederknien ausgeschlossen wurden, von 66° auf 40° [wobei also durch die flectirte Stellung des Unterschenkels ausser der Drehung in der Hüfte noch die im Kniegelenke zur Mitwirkung kam].

Die Drehbewegung in den Fussgelenken wird activ durch die musculi tibiales und peronei hervorgebracht. Bei parallel gestellten Füssen bildet die Linie, welche durch die Trochanteren und Hüftpfannen geht, eine Gerade, welche die Sagittale rechtwinklig schneidet. Durch die Drehbewegung des Beckens rücken die Linien, welche den grossen Trochanter mit dem Mittelpunkt der Pfanne verbinden, in entgegengesetzter Richtung aus der durch die Pfannenmittelpunkte gelegten Frontalebene heraus [was auch Frontaldurchschnitte an Gefrornen zeigen] und es wird somit die Linie, welche die Trochanteren durch die Hüftpfannenmittelpunkte mit einander verbindet, eine doppelt gebrochene. Daraus erklärt es sich, dass bei der Beckendrehung die Hüftbreite, d. i. die Trochanterendistanz sich verringert, und zwar um 10 Millimeter. Das Becken bewegt sich bei der Drehung in einer Schraubenlinie mit messbarer Senkung am Ende der Bewegung. Den Auswärtsrollern der Oberschenkel mit nahezu horizontalem Faserverlauf stehen Einwärtsroller mit mehr senkrechter Faserrichtung entgegen, nämlich glutaeus medius, tensor fasciae, semitendinosus, gracilis. Die Messungen Volkmann's über die einzelnen Abschnitte der Wirbelsäule geben ähnliche Resultate, wie die Arbeiten von E. H. Weber und Henke. Ausserordentlich klar und frappant ist die Volkmannsche Betrachtung über die Anordnung der Rumpfmuskulatur. Von dem Grundsatz ausgehend, dass für die mechanische Leistung eines musculus digastricus die histologische Dignität seines Mittelstücks gleichgültig ist, sodass dasselbe von Sehne oder Knochen gebildet sein kann, vorausgesetzt, dass nur die Dehnbarkeit und Unbeweg-

lichkeit ausgeschlossen bleibt, ordnet V. die durch Rippen oder Wirbel unterbrochnen Muskelzüge als digastrische und polygastrische Muskeln nach der Richtung ihrer Faserzüge. So werden Muskelspiralzüge construirt, welche den Rumpf umwickeln, welche bei Combination mit den symmetrischen Zügen der anderen Seite den Rumpf beugen und strecken, bei Mitwirkung der in gleicher Schraubenrichtung gehenden den Rumpf um seine Längsaxe drehen müssen, und zwar um so effectvoller, je mehr der Faserverlauf sich der Horizontalen nähert und je weiter sie von der Drehungsaxe entfernt liegen, je länger also der Hebelarm ist, an dem sie ansetzen.

*Henke* (2) liefert auch in den vorliegenden Blättern zur anatomischen Mechanik wichtige Beiträge. In der einen Abhandlung, die er selbst „Bilder ohne Worte“ nennt, gibt er Abbildungen über die systolische und diastolische Form des Herzens, sowie über die Bewegungen, welche der Schlundkopf und Larynx beim Sprechen, Athmen und Schlingen ausführen; in der anderen werden die ausgedehnten Zellgewebsräume mit den sie begrenzenden Fascien des Halses, Beckens und Bauches abgebildet. Die Präparate wurden gewonnen durch Wasserinjection, Frierenlassen und Durchsägen des erhärteten Körpers. Es sind höchst werthvolle Bilder, welche diese Methode lieferte. Sie wurden mit Hintansetzung alles unnöthigen künstlerischen Luxus in klarer, präciser und naturgetreuer Weise wiedergegeben. Die Zellgewebsräume, welche für Blut, Eiter etc. Reservoirs bilden können, liegen zwischen den einzelnen Muskel- und Fascienschichten; sie stellen am unveränderten Körper dehnbare Spalten dar, von denen die tiefste am Halse zwischen Wirbelsäule und Pharynx liegt, bis zur Schädelbasis hinaufreicht und durch das hintere Mediastinum eine Fortsetzung bis zum Zwerchfell erfährt. Parallel mit diesem Spalte läuft an der Vorderseite der Luftröhre, nach vorn durch die darüber liegende Muskulatur abgeschlossen, ein Zellgewebsraum, der sich bis in das vordere Mediastinum fortsetzt. Zwei seitliche Spalten enthalten die grosse Gefässe. In der Becken- und Bauchhöhle erstreckt sich eine Bindegewebsspalte, durch das Bauchfell begrenzt und deshalb subserosium genannt, vom Beckengrunde seitlich bis über die Darmbeingrube und das ligamentum Poupartii hinauf. In der Weiche wird durch das feste Anhaften des Peritoneum an der Muskulatur eine Grenze gegeben, dagegen setzt sich das lockere Bindegewebe des Beckengrundes in 2 grossen Ausläufern auf die vordere und hintere Bauchwand fort; hinten, längs der grossen Ge-

fässe, bis zum Zwerchfell und in die Wurzel der Mesenterien, vorn durch das cavum praeperitoneale Retzii bis zum Nabel. Communicationen nach den unteren Extremitäten existiren längs der grossen Gefässe, nach aufwärts zum Mediastinum posticum werden sie vermittelt durch einen Spalt vor psoas und quadratus lumborum.

*Schlagdenhauffen* (3) untersucht in mechanischer Beziehung die den Vorderarm bewegenden Muskeln.

## VI.

## Neurologie.


1) *Luys, J.*, Iconographie photographique des centres nerveux. I. livr. Texte, feuilles 1 et 2. Explication des Planches, feuilles 1 et 2. Photographies I à XVII. Paris, Baillière.

2) *Jensen*, Die Furchen und Windungen der menschlichen Grosshirnhemisphären. Zeitschrift für Psychiatrie. Bd. 27.

3) *Mierzejewsky, J.*, Die Ventrikel des Gehirns. Med. Centralblatt. X. p. 40.

4) *Hagemann*, Ueber den Bau des Conarium. Arch. für Anat., Physiol. und wissenschaftl. Med. p. 429.

5) *Gudden*, Ueber einen bisher nicht beschriebenen Nervenfaserstrang im Gehirn der Säugethiere und Menschen. Archiv für Psychiatrie. Bd. II.

6) *Heubner*, Zur Topographie der Ernährungsgebiete der einzelnen Hirnarterien. Med. Centralblatt. No. 52.

7) *Cramer*, Demonstration von 3 Mikrocephalengehirnen aus der pathol.-anat. Sammlung zu Bern. Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte. 15. Decbr. p. 566—567.

8) *Bradley*, Description of the brain of an idiot. Journ. of Anatomy. p. 65.

9) *Gudden*, Kreuzung im Chiasma. Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte. p. 567.

10) *Brown-Séquard*, Anatomischer Zusammenhang der Netzhaut mit dem Gehirne. Arch. de Physiol. norm. et pathol. IV. 2. p. 261. Mars.

11) *Prevost*, Sur la distribution de la corde du tympan. Comptes rendus. p. 1828—1830.

12) *Rauber*, Ueber den sympathischen Grenzstrang des Kopfes. Mit 5 lithograph. Tafeln. München. 2 fl. 24 kr.

13) *Cunningham*, Ueber die Vertheilung einiger Nerven an Kopf und Hals. Journal of Anatomy. VII. 2 Ser. XI. p. 94. Novb.

14) *Gruber, Wenzel*, Ungewöhnliche Lage des Nervus facialis in der Parotis zu den Gefässen. Virchow's Arch. 54. p. 190.

15) *Gruber*, Verlauf des phrenicus durch eine sehr enge Insel der vena subclavia. Ebendaselbst. 56. p. 436.

16) *Spedl*, De nervo phrenico. Arch. für Anat., Physiol. und wissenschaftl. Med. p. 307.

17) *Gruber*, Ungewöhnliche Anordnung der Hautnerven am Handrücken. Virchow's Arch. p. 190.

18) *Giacomini*, Anomalía dei nervi della mano. Turin. Acad. rev. sciences méd. p. 27.

19) *Odenius*, Ueber die sensiblen Muskelnerven. Nord. med. Ark. IV. 3. No. 18. (vergl. Histologie.)

20) *Turner*, Variations in the distribution of the nerves of the human body. Journal of Anatomy. p. 101.

21) *Flower*, Diagramms of the nerves of the human body. London.

*Luys* (1) gibt eine Reihe von Horizontalschnitten in Abständen von circa 1 Mm. durch das Gehirn, soweit das Gebiet des corpus striatum und thalamus opticus reicht. Die Abbildungen sind in Lebensgrösse ausgeführte vortreffliche Photographien. Die im Texte niedergelegten Ansichten über den inneren Bau des Gehirns sind eine Erweiterung der Anschauungen, welche Luys 1865 in den Recherches sur le système nerveux bekannt gemacht hat.

*Mierzejewsky* (3) untersuchte unter Merkel's Leitung in der Göttinger Anatomie die Gehirnventrikel und deren Ependym; die histologischen Verhältnisse werden weiter unten besprochen werden. Die Injectionen in die Ventrikel ergaben die Communicationen unter sich und mit dem Subarachnoidealraume. Die Communicationsspalte der Seitenventrikel reicht von den Vierhügeln bis zum uncus. Der 4. Ventrikel hat zwei seitliche Oeffnungen an der Flocke, und eine dritte über dem calamus scriptorius (foramen Magendie).

Durch Injektionen von einzelnen abgeschlossenen Abschnitten der Hirnarterien aus bestimmte *Heubner* (6) die einzelnen Ernährungsgebiete, und gelangte dabei zu folgenden Resultaten.

Das gesammte Arteriensystem des Grosshirns lässt sich in einen *Basal-* und *Rindenbezirk* eintheilen. Der erstere wird vom circulus arteriosus Willisii und den Hauptstämmen der Grosshirnarterien bis zu ihrer Verzweigung gebildet. Der Rindenbezirk beginnt an der Theilung der arteriellen Hauptstämme in ihre Zweige 2. Ordnung. Vom Basalbezirke gehen die Arterien zu den Stammganglien und Mittelhirn mit *abgegrenzten, nicht anastomosirenden Endästen*; vom Rindenbezirke wird die gesammte Hirnrinde mit Ausnahme der Hakenwindung durch vielfach anastomosirende

Aeste versorgt, so dass man hier von jedem Aste aus den gesammten Bezirk injiciren kann, was bei dem Basalbezirke nicht möglich ist. Daraus folgt, dass für den Basalbezirk sich abgegrenzte Arterienbezirke bestimmen lassen. Das Stück der arteria corporis callosi, welches zwischen arteria foss. Sylvii und ramus communicans ant. liegt, gibt constant eine kleine Arterie ab für den Kopf des Streifenhügels. Vom ersten Centimeter der a. fossae Sylvii kommen die Gefässchen für den vorderen Schenkel der inneren Kapsel und das 1. und 2. Glied des Linsenkerns; vom 2. Centimeter die Gefässe für das 3. Glied des Linsenkerns und den mittleren Theil des Streifenhügels und die äussere Kapsel. Vom ramus communicans posterior aus wird hauptsächlich das tuberculum anterius des Sehhügels, Schwanz des Streifenhügels und commissura mollis versorgt; von der Choroidea die Hakenwindung, vom Anfang der a. cerebri profunda Hirnschenkel, Vierhügel und hintere Hälfte des thalamus opticus.

*Gudden* (9) demonstrirte in der VIII. Versammlung der schweizer Irrenärzte eine Reihe von Präparaten, aus denen hervorging, dass die Kreuzung des Sehnerven im Chiasma keine totale sondern eine partielle ist, in der Art, dass nur die innersten Fasern des Sehnerven eine Kreuzung eingehen, die äusseren auf derselben Seite weiterlaufen. Die Präparate waren von Gehirnen von Fischen, Spitzmäusen etc. genommen, denen vor der Tödtung central oder peripher die nervi optici zerstört wurden, so dass die dadurch entstandene Atrophie die Verhältnisse klar legte. Am deutlichsten und instructivsten zeigte sich diese Thatsache an Gehirnen solcher Thiere, bei denen die Sehachsen weit auseinander liegen, z. B. wie bei den Fischen.

*Brown-Séquard* (10) weist nach, dass eine der beiden Gehirnhälften für das Sehen mit beiden Augen genügt und dass jeder tractus opticus die ihm zugehörige Hirnhälfte mit beiden Hälften beider Netzhäute in Verbindung setzt. Die Amaurose, welche nach unilateraler Verletzung des tractus opticus oder des corpus quadrigeminum oder anderer Hirntheile, oder endlich des Rückenmarkes auftritt, ist nicht dadurch bedingt, dass der Leitungsapparat für Gesichtseindrücke oder eine Perceptionstelle derselben functionsunfähig geworden ist, sondern sie kommt dadurch zu Stande, dass die am Orte der Verletzung gesetzte Reizung auf die Ernährung des Auges, des opticus oder anderer Theile einwirkt.

*Prevost* (11) bestätigte die Angabe von Vulpian, dass die Chorda tympani Zweige bis in die Zungenpapillen sendet. Er zerstörte

den Nervenstamm und beobachtete darauf die Degeneration der Nervenäste und Zweige.

Im Zusammenhange mit der spinalartigen Anordnung der Hirnnerven [ausgenommen olfactorius und opticus] zeigen nach *Rauber* (12) auch die Ganglien der Hirnnerven spinalen Typus und sind zu scheiden in Ganglien der sensiblen Wurzeln und in solche des sympathischen Systems. Das ganglion semilunare trigemini, die beiden Ganglien des acusticus, das ganglion jugulare glossopharyngei (welches beständig gesehen wurde) und vagi bilden die erste Reihe; dagegen machen das ganglion sphenopalatinum, oticum, geniculi, petrosum glossopharyngei und cervicale vagi die Reihe der Grenzstrangganglien aus. Die Jacobson'sche Anastomose ist als Abschnitt des Grenzstrangs aufzufassen.

Das ganglion ciliare und submaxillare erscheinen als periphere sympathische Ganglien. Einzelheiten betreffend ist auf das Original zu verweisen.

In 2 Fällen sah *Gruber* (14) den nervus facialis in der Parotis zwischen der vena facialis posterior und arteria temporalis superficialis seinen Verlauf nehmen, anstatt auswärts von der genannten Vene diese kreuzend die Parotis zu durchbohren.

*Derselbe* (15) sah an der linken Seite einer männlichen Leiche den n. phrenicus durch eine Insel der vena subclavia hindurch ziehen, sodass es aussah, als habe der Nerv die vena subclavia durchbohrt.

*Spedl* (16) untersuchte die Anastomosen des nerv. phrenicus mit dem plexus brachialis und fand in mehr als 50 Fällen mit nur 3 Ausnahmen vom cervicalis V. einen ansehnlichen Zweig zum phrenicus ziehen.

Ueber eine ungewöhnliche Anordnung des Hautnerven am Handrücken berichtet *Gruber* (17). An der linken Hand eines Mannes gab der ramus dorsalis vom ulnaris an die Haut des 4. und 5. Fingers und der ramus superficialis vom radialis Zweige ab an die Haut aller Finger.

*Giacomini* (18) berichtet über einen Fall von Mangel des Dorsalastes vom rechten Ulnarnerven. Alle Finger empfingen ihre Hautnerven der Dorsalseite vom radialis.

## Nachtrag (Anthropologisches. Referent: Prof. *Rauber*.)

*v. Bischoff*, Gehirn eines Mikrocephalen. Sitzungsbericht der königl. bairischen Akademie. Juni 1872.

Das Gehirn der bekannten, im 8. Jahre verstorbenen Helene *Becker* wog frisch 219 Gramm und zeigt in mehreren Punkten Affenähnlichkeit. So in der äusseren Gestalt der Hemisphären; der vordere Schenkel der fossa Sylvii ist kaum wie bei Cynocephalus angedeutet; die fissura occipitalis perp. interna geht auf der einen Seite gar nicht, auf der anderen unvollkommen in die fissura calcarina über; die dritte Hirnwindung fehlt so gut wie ganz; die innere obere Scheitelwindung ist nicht vorhanden, die innere untere Scheitelbogenwindung läuft rechts schwach lateralwärts um das untere Ende der Fiss. parieto-occipitalis, links gerade von vorn nach hinten.

Gleichwohl besteht keine Uebereinstimmung mit einem *bekannten* Affengehirn; die vorhandene Asymmetrie der Windungen, die abweichende verkümmerte Bildung der Hinterlappen, das relative Verhältniss des kleinen zum grossen Gehirn (hier 44, beim Neugeborenen 10—14, beim Erwachsenen 10—14, beim Orang u. s. w. 21—25 Procent) deuten aber auch darauf hin, dass ein derartiges Gehirn nie das Gehirn eines normalen Thieres gewesen sein könne. Einer atavistischen Deutung steht ausserdem die ausserordentliche Verschiedenheit der Mikrocephalengehirne unter sich selbst entgegen. Vielmehr erscheint das Gehirn und zunächst das Grosshirn als ein verkümmertes, das auf irgend einer Entwickelungsstufe von einer Störung ergriffen nur in einseitiger Weise sich weiter entwickelte.

*H. Schüle*, Morphologische Erläuterung eines Mikrocephalengehirns. Archiv für Anthropologie. Bd. 5. Heft 4.

Das von *Schüle* beschriebene Mikrocephalengehirn eines 41jährigen, blödsinnigen Weibes zeigt sich zwar nach dem normalen menschlichen Hirnschema aus den späteren Monaten des Fötallebens entwickelt, doch mit stellenweiser Modification in Folge von Entwicklungshemmung und Fortbildung auf dem eingeschlagenen falschen Wege.

---

## . VII.

# Angiologie.

1) *Rutherford*, A new schema of circulation. Journal of Anatomy. p. 249.

2) *Berger*, Recherches sur la conformation intérieure de la veine et des artères ombilicales. Arch. de physiol. IV. p. 573.

3) *Gruber, W.*, Ueber die arteria thyreoidea ima. Virchow's Archiv. Bd. 54. p. 445.

4) *Derselbe*, Ueber die Varianten des ungewöhnlichen Ursprungs der art. mammaria interna. Ebendaselbst. p. 485—491, mit Tafel XIX.

5) *Rindfleisch*, Ueber die Verästelungen der art. pulmonalis. Berlin. klin. Wochenschrift. IX. 49. p. 594. (s. Histologie.)

6) *Aeby, C.*, Eine seltene Arterienanomalie. Schweizer Correspondenzblatt. 6. 1872.

7) *Embleton*, Anomalies of arrangement. Journal of Anatomy. p. 217.

8) *Champneys*, Communication between the external iliac and portal veins. Journal of Anatomy. VI. p. 417.

9) *Gruber, W.*, Verlauf der vena anonyma sinistra durch die thymus. Virch. Archiv. 56. p. 435.

10) *Derselbe*, Anomaler Verlauf der vena anonyma sinistra durch die thymus. Virch. Arch. 54. p. 187.

11) *Derselbe*, Anomalie der vena jugularis anterior. Virch. Arch. 54. p. 188.

12) *Derselbe*, Verlauf eines der starken Endäste einer am Anfang und Ende gablig getheilten vena jugul. ext. poster. durch das trigonum sternocleidomastoideum. Ebendaselbst. 188.

13) *Derselbe*, Bildung der vena cava inferior durch Zusammenfluss von 3 Stämmen und Bildung von Inseln zwischen der vena iliaca externa und interna der linken Seite. Ebendaselbst. p. 190.

14) *Derselbe*, Bildung der vena cava inferior durch Zusammenfluss von 3 Stämmen. Ebendaselbst. p. 190.

15) *Derselbe*, Anomale Mündnng der vena saphena parva in die vena cruralis. Ebendaselbst. p. 189.

16) *Watson*, On the termination of the thoracic duct on the right side. Journal of Anat. VI. p. 427.

17) *Lucas-Championère*, Ueber die Lymphgefässe und Lymphangitis des Uterus. l'Union. 123.

18) *Cohnheim*, Untersuchungen über d. embolischen Processe. Berlin, Hirschwald.

19) *Saltzman, F.*, Anomaler Verlauf der arteria profunda penis. Finska Läk.-Sällsk. Handl. Bd. 12. p. 41.

20) *Wroblewsky*, Eine sehr seltene Anomalie der arteria dorsalis pedis und arteria plantaris externa. Medicinsky Wjestnik. 1872. No. 14 und 15. (Russisch.)

*Berger* (2) hat denselben Gegenstand bearbeitet, den schon Hyrtl (Die Blutgefässe der menschlichen Nachgeburt. Wien, 1870) einer Untersuchung unterworfen hatte. Die Hyrtl'sche Arbeit kam dem Verfasser erst am Schluss seiner Publikation zu Händen, und findet in anatomischer Beziehung Bestätigung.

Die Arterien des Nabelstranges zeigen in wechselnd grossen Abschnitten auf ihrer Innenfläche klappenartige Vorsprünge, die halbmondförmig oder auch circulär mit centraler Oeffnung geformt sein können, und um so zahlreicher erscheinen, je mehr Windungen die Arterie macht und je grösser ihr Kaliber ist. Sie finden sich auch in Uebereinstimmung mit der Zunahme der Windungen und des Kalibers zahlreicher in der Nähe der Placenta als an dem anderen Ende eines und desselben Nabelstranges; und fehlen bei centraler und gestreckter Lage der Arterien, wie sie ausnahmsweise beobachtet werden.

In der Nabelvene finden sich analoge Bildungen nur seltener und mehr zugleich vertheilt.

Eine bestimmte Richtung wird der Circulation durch diese Falten nicht vorgeschrieben, man kann in den Nabelgefässen nach beiden Richtungen hin injiciren; nur in den Arterien erschweren diese klappenartigen Vorsprünge die Strömung nach rückwärts; man kann diese Bildungen also nicht eigentlich als Klappen bezeichnen.

Aus der grossen Reihe von Beobachtungen, welche *Gruber* (3) über die art. thyreoidea ima machte, geht hervor, dass diese Arterie ungefähr bei jeder 10. Leiche vorkommt und am häufigsten aus der anonyma entspringt.

*Derselbe* (4) berichtet in einer Zusammenstellung schon bekannter fremder und vier eigner Beobachtungen über den anomalen Ursprung der art. mammaria interna über eine bis dahin noch nicht beobachtete neue Anomalie dieser Arterie. Die mammaria entsprang von einem truncus thyreocervicalis, welcher von der äusseren Portion der subclavia abgegangen war und den scalenus anticus von hinten nach vorn durchbohrt hatte.

Eine seltene Arterienanomalie beschreibt *Aeby* (6) nach einem Befunde auf dem Berner Präparirsaale. Die Coeliaca und Mesenterica superior entsprangen gemeinsam aus dem vorderen Umfange der Aorta, dicht oberhalb der beiden Nierenarterien. Nach Ab-

gabe einer Anzahl von Aesten lief das 7 Mm. dicke Gefäss zwischen den Blättern des Mesocolon nach unten und mündete bogenfömig mit der mesenterica inferior zusammen. So wurde ein 40 · cent. langes Gefässrohr gebildet, aus dem oben eine colica dextra, unten eine colica sinistra abging. Die Engigkeit am oberen Ende und die Weite am unteren Ende dieses Gefässrohres war bedingt durch eine fast völlig schliessende Thrombose des oberen Anfangsstückes, so dass das Blut von der mesenterica inferior unter Erweiterung ihres Kalibers nach aufwärts zu dem Stromgebiete des gemeinschaftlichen Stammes der coeliaca und mesenterica superior geführt wurde.

*Embleton* (7) berichtet über Arterienanomalieen, die auf der Medicinschule zu Newcastle beobachtet wurden. Aus dem Aortenbogen entsprang eine anonyma, welche im Verlaufe die linke carotis abgab, und eine linke subclavia. Das Herz lag höher als gewöhnlich. Ausserdem fanden sich auf der linken Seite 2 pharyngeae ascend.; die thyreoidea superior kam von der carotis communis 3 Linien unter ihrer Bifurcation; lingualis und maxillaris externa entsprangen mit gemeinsamem Stamm.

Eine starke Anastomose fand *Champneys* (8) zwischen der vena portae und der vena iliaca externa. Von letzterer ging auf der rechten Seite eines weiblichen Cadavers eine gänsekielstarke varicose vena epigastrica mit der gleichnamigen Arterie uuter dem rectus zum Nabel hinauf und theilte sich dort in 2 Zweige, von von denen einer in den Muskel sich einsenkte, der andere mit einer durchgängigen Nabelvene anastomosirte, die zur vena portae führte. Der ductns venosus war geschlossen.

*Gruber* (9 und 10) beobachtete 2 Fälle von anomalem Verlauf der vena anonyma durch die Thymus. In dem 2. Fall ragte die Thymus an einem männlichen Embryo bis zur Schilddrüse hinauf. Der Brusttheil ihres rechten Seitenlappens war in 2 hintereinander liegende secundäre Lappen getheilt, zwischen denen die Vene hindurch lief.

*Derselbe* (11) beobachte an der rechten Seite eines Mannes die starke vena jugularis anterior im sulcus sternomastoideus in 2 Aeste getheilt. Der schwache Ast hatte sich mit der mediana colli zur superficialis colli anterior vereinigt, der starke Ast aber ging bogenförmig gekrümmt nahe der clavicula vor dem Kopfnicker in das trigonum omoclaviculare zur jugularis externa posterior, sodass der Ursprung des Kopfnickers von einem starken Venenkranze umgeben war.

*Derselbe* (12) beobachtete ferner eine Venenanomalie am Halse. Die durch Vereinigung der facialis anterior und posterior entstandene sehr starke jugularis externa theilte sich hart über der clavicula in 2 Aeste, von denen der äussere mit 2 Zweigen in die subclavia und transversa scapulae mündete, der andere mediale durch das trigonum sternocleidomastoideum in die Tiefe drang, um sich nach Vereinigung mit der superficialis colli anterior in die subclavia zu ergiessen.

*Derselbe* (13 und 14) beschreibt 2 Anomalien an der vena cava inferior.

Die vena cava inferior entstand durch den Zusammenfluss der iliaca externa dextra 'und sinistra mit einem mittleren Stamme, zu dem sich die iliaca interna dextra und sinistra vereinigt hatten.

Die 3 Stämme, aus welchen sich die vena cava inferior gebildet hatte, waren die iliaca communis dextra, die externa und interna der linken Seite.

Die Anomalie, welche *Derselbe* (15) an der saphena parva sah, bestand darin, dass das Gefäss 3 Zoll lang im caput breve des musc. biceps femoris verlief. Nachdem die Vene aus diesem Muskel herausgetreten war, durchbohrte sie den adductor magnus femoris und mündete in die cruralis vor deren Eintritt in den canalis femoro-popliteus.

*Watson* (16) beschreibt die Einmündung des ductus thoracicus in die rechte vena jugularis. Der duct. thorac., welcher von unten her normal verlief, wendete sich auf die rechte Seite der vena azygos und blieb in dieser Stellung bis zur Höhe des 5. Brustwirbels, ging dann auf die linke Seite des oesophagus und kreuzte sich wieder in der Höhe des 6. Cervicalwirbels mit der Wirbelsäule, sodass er auf die rechte Seite zu liegen kam. Hier mündete er in die rechte Vena jugularis unmittelbar über ihrer Vereinigung mit der subclavia.

Aus *Cohnheim's* (18) Untersuchungen über die embolischen Processe ist an dieser Stelle anzuführen, dass er als *Endarterien* solche Arterien bezeichnet, welche sich direct in Capillaren ausbreiten, also ein selbstständiges Ernährungsgebiet repräsentiren.

[In dem von *Saltzmann* (19) beschriebenen Falle theilte sich die Art. pudenda communis sinistra in 2 Aeste, von welchen der kleinere hintere als die eigentliche Fortsetzung des Stammes angesehen werden musste. Der vordere grössere Ast wendete sich nach vorn und etwas nach dem Fundus vesicae, dann, dicht an der Seite der Prostata verlaufend, nach oben gegen die Symphyse,

wo er durch das tiefe Blatt der fascia perinaei nach oben und aussen hindurchtrat. Am linken corpus cavernosum angelangt theilte sich der Stamm in 2 Aeste, einen für jeden Schwellkörper. Der Stamm der Arteria pudenda communis endete als art. scrotalis poster., nach Abgabe der art. transversa perinaei und einer sehr unbedeutenden Art. bulbosa. Beim Lateralschnitt der Steinoperation hätte hier eine lebensgefährliche Blutung in's Innere des Beckens Statt gefunden. *G. Retzius.*]

[*Wroblewsky* (20) beschreibt eine Anomalie der art. dorsalis pedis, welche anstatt, wie normal im ersten spatium interosseum, hier im zweiten spatium als art. plantaris profunda auf die Sohlenfläche übergeht und durch Vereinigung mit der art. plantaris externa den arcus plantaris bildet. Die schon vom lig. cruciatum an in einem convexen Bogen auf der Dorsalfläche des Fusses verlaufende Arterie gibt folgende Aeste ab: einen der normalen art. tarsea extern. poster. entsprechenden Ast, eine art. interossea dorsalis IV, III, II (vor dem Uebertritt auf die Fusssohle), und endlich vor dem concaven Ende des Bogens einen Zweig, der mit der art. tarsea int. communicirt und sich im ersten spatium interosseum als art. interossea I in 3 Zweige theilt. Letztere bilden aber keine arteriae digitales dorsales wie die anderen interosseae, sondern verlieren sich im musc. interosseus internus I. Die trotzdem vorhandenen arteriae digitalesdorsales stammen hier ab von der art. plantaris externa, die von der Verbindungsstelle mit der art. dorsalis pedis nach dem ersten spatium interosseum zieht, hier die art. interossea plantaris I abgibt, den musc. interosseus internus I durchbohrt und zur Dorsalfläche des Fusses tritt, wo sie einerseits mit der art. interossea dorsalis I communicirt, und andererseits zwei arteriae digitales dorsales für die einander zugekehrten Flächen der beiden ersten Zehen abgibt. Die innere Seite der grossen Zehe erhält ihre art. dorsalis hallucis interna von der art. plantaris interna. *Hoyer.*]

## VIII.

## Splanchnologie.

1) ***Galton***, Note of an abnormality in the human dental series. Journal of Anatomy. VI. p. 428.

2) ***Gibb, G. Duncan***, Ueber die Bedeutung der Uvula. Lancet. I. 6. Febr.

3) *Pozzi*, Note sur les lobes surnuméraires du poumon droit de l'homme et en particulier sur une anomalie réversive (existence d'un lobus impar), avec 2 fig. Revue d'anthropologie publiée sous la direction de Broca I. no. 3. Revue des sciences médicales, par Hayem. T. I. p. 23. Paris, Masson. 1873.

4) *Thaon*, Du thymus aux différents âges. Mouv. méd. 9. novbr. p. 197.

5) *Flower*, Nomenclatur der Leberlappen. Journal d. Zool. p. 420.

6) *Silvester, H.*, The discovery of the nature of the spleen. London 1871.

7) *Tigri*, Ueber das gubernaculum testis. Rivista scientif. dell'Acad. dei Fisiocritici. Marzo e Aprile.

8) *Fürstenheim*, Ueber B. Stilling's Ansichten über den Bau der menschlichen Urethra. Berlin. klin. Wochenschr. IX. 43. p. 521. (s. Histologie.)

9) *Mercier* [de Genève], Anatomie et physiologie de la vessie au point de vue chirurgicale. Paris.

10) *Hennig, C.*, Architectonische Entwicklung des Uterus. Archiv für Gynäkologie. III. 2. p. 312—315.

11) *Schiff*, Das ligamentum uteri rotundum. Wiener med. Jahrbücher. 1872.

12) *Duncan, S. Math.*, The curves of the developed Genital Passage. Med. Times. March 2.

13) *Lott, Gustav*, Anatomie und Physiologie des cervix uteri. Erlangen, Enke. (vgl. Histologie.)

14) *Bennet, J. Henry*, Ueber das orificium uteri externum und internum. Brit. med. Journal. Septbr. 21.

15) *Birnbaum*, Die Veränderungen des Scheidentheils in den letzten Monaten der Schwangerschaft. Archiv für Gynäkologie. III. Bd. p. 414—455.

16) *Hicks, J. Braxton*, Ueber die Anatomie der Placenta beim Menschen. Journal of Ánat. 2. S. X. p. 405. May. (s. Histologie.)

17) *Biesiadecki*, Ueber eine neue Bauchfellgrube, in welcher innere Hernien entstehen, und über Cysten, welche als Inguinalhernien angesehen werden können. Untersuchungen aus dem pathologisch-anatomischen Institute in Krakau. II. p. 19—31. Wien, Braumüller. 1872.

18) *Landzert*, Ueber die Hernia retroperitonealis (Treitz) und ihre Beziehungen zur Fossa duodenojejunalis. Mit 1 Tafel und 5 Holzschn. Beiträge zur Anatomie und Histologie. 1. Heft. p. 24—57. Petersburg.

*Galton* (1) beschreibt folgende *Zahnabnormität* bei einem 21jährigen Manne. Regelmässige Schneidezähne; rechter Eckzahn verdrängt durch den ersten bicuspidatus, hinter dem er aus dem Zahnfleisch hervorragt. Linker Eckzahn normal. Hinter den 2 mittleren Schneidezähnen befanden sich 2 überzählige Zähne. Unterkiefer normal, ebenso die hinteren Backzähne des Oberkiefers.

*Pozzi* (3) beschreibt einen *überzähligen Lappen* an der rechten Lunge, welcher von dem unteren Lappen durch eine eigene Spalte abgegrenzt war, und betrachtet ihn als eine Analogie des Lobus impar der Säugethiere.

Das Wachsthum der Thymus wurde von *Thaon* (4) durch eine Reihe von Wägungen gemessen, die an Kindern sich anstellen liessen, welche ohne vorausgegangene längere Krankheit plötzlich starben, sodass eine Atrophie der Thymus durch längeres Siechthum ausgeschlossen blieb. Den Jahren 2, 4, 6, 10, 12 entsprachen die Gewichte von 15, 20, 25, 30, 40 Gramm.

*Schiff* (11) untersuchte im Fleischl'schen Laboratorium zu Wien die Structur des ligamentum uteri rotundum. Er fand im ersten Drittel desselben nur glatte Muskelfasern am oberen Rande des Bandes hinziehend, und mit der Muskulatur des Uterus auf's Innigste zusammenhängend. Das mittlere Drittel ist fast stets frei von glatter Muskulatur, dagegen verlaufen hier und zwar ebenfalls im oberen Rande des Bandes in 3 Schichten getheilt quergestreifte Muskelfasern, welche vom tranversus abdom. ausgehen, von dem auch in einigen Fällen Muskelzüge zu dem im Leistenkanal gelegenen Theile gehen. Der weiter nach aussen gelegene Abschnitt des Ligaments ist vollständig muskelfrei und besteht nur aus Bindegewebe mit elastischen Fasern. Die während der Schwangerschaft bis zum Vierfachen des Volums gehende Verdickung des Ligaments rührt von einer Vermehrung der Muskulatur, namentlich der glatten her.

*Lott* (13) behandelt in sehr eingehender und klarer Weise das anatomische und physiologische Verhalten des cervix uteri vor der Conception, während der Schwangerschaft, Geburt und während des Wochenbettes. Vorangeschickt wird eine übersichtliche anatomische Darstellung des Gegenstandes. Die Grenze zwischen Uteruskörper und Cervicaltheil ist durch eine sichtbare und fühlbare Schleimhautlinie gegeben, am inneren Muttermunde, welche gebildet wird durch die letzten Ausläufer der palmae plicatae. Diese Bildungen sind nicht Falten der Schleimhaut, sondern Verdickungen wie die Papillen, von denen sie sich nur durch den Grad der Entwicklung unterscheiden. Sie finden sich bei allen Säugethieren, wenn auch in verschiedenen Formen, und tragen dazu bei, die secernirende Schleimhautoberfläche zu vergrössern. Der Ausgangstheil des Cervikalkanales beim Menschen ist glatt bis zu der Stelle, wo eine doppelt angelegte ringförmige Leiste (Künecke's hymen uterinus) sich findet. Nach der Tiefe zu, gegen

die Muskulatur ist es sehr schwer, die Schleimhaut abzugrenzen, da die Drüsen in variabler Ausdehnung in die Muskelschicht hineinragen. Das Epithel ist nach unten Platten-, nach oben Cylinderepithel, und die Grenze zwischen beiden individuell schwankend, sie liegt etwa zwischen unterem und mittlerem Drittel der Länge des Kanals. Man kann in einzelnen Fällen selbst bis in die Nähe des orificium externum Flimmerzellen finden. Das Epithel ruht in der ganzen Länge des cervix auf einer bindegewebigen Grundlage; eine strukturlose Basementmembran, wie sie die Engländer anführen, hat L. nie gesehen. Das Bindegewebe ist unmittelbar unter dem Epithel dicht- und feinfasrig. Bis hieher reichen die Schlingen der Capillaren. Dasselbe Stratum enthält auch die Drüsen, Einbuchtungen der Oberfläche mit Flimmerepithel. Aus der kindlichen mehr buchtigen Form entwickeln sich allmählig die schlauchförmigen Drüsen, welche das geschlechtsreife Alter charakterisiren. Drüsen an der Aussenseite der portio vaginalis sind pathologisch.

Die Muskulatur bildet am inneren Muttermunde eine Art sphincter, während am äusseren Muttermunde eine solche Bildung nicht zu Stande kommt. Sie ist im Ganzen spärlich entwickelt, ebenso wie die Nerven. Sehr stark entwickelt ist die muscularis der Gefässe, namentlich der Arterien. Grössere Kranzvenen finden sich hauptsächlich am inneren Muttermund, aber auch im unteren Abschnitte, an der Vaginalinsertion.

Die *catamenialen* Veränderungen des cervix uteri bestehen in leichter Auflockerung und Schwellung sowie in einer regeren Entwicklung seiner Gewebstheile, verbunden mit vermehrter Sekretion. Die Veränderungen des Epithels während dieser Zeit bestehen in einer Hypertrophie.

Mit der *Schwangerschaft* tritt eine Hyperämie im Cervix auf; die mit seröser Durchfeuchtung seines Gewebes und Hypertrophie seiner Elemente verbunden ist. Die Hypertrophie ist unbedeutend, und erreicht in der Mitte der Schwangerschaft ihren Höhepunkt, während die seröse Durchfeuchtung bis zur Geburt zunimmt. In Folge davon schwellen und lockern sich die Gewebe. Eine hochgradige Lockerung kommt erst durch das Hinzutreten mechanischer Faktoren zu Stande, welche eine passive venöse Stauung bewirken. Ganz besonders wirkt in dieser Beziehung auf die Venen der in das Becken eintretende Kopf. Der innere und äussere Muttermund bleiben bis zur Geburt so weit geschlossen, dass sie wohl das Einführen eines oder zweier Finger erlauben, dass aber

von einer Verwendung ihrer Höhle zur Vergrösserung der Uterushöhle keine Rede sein kann. Die Verkürzung der portio vaginalis ist entweder eine scheinbare durch Schwellung der Nachbartheile bedingte, oder eine wirkliche, hervorgebracht durch Verbreiterung des cervix, dessen Gewebe in das untere Uterinsegment einbezogen wird.

Bei der *Geburt* verhält sich der cervix im Wesentlichen passiv, entsprechend der geringen Menge der darin enthaltenen Muskulatur; er stellt ein elastisches Ausgangsrohr dar, das so weit ausgedehnt wird, als die durchtretenden Theile an Raum erfordern.

*Nach* der Geburt ist der innere Muttermund als ein wulstiger ziemlich resistenter Ring zu fühlen, unter welchem sich bereits Quer- und Längsfalten constatiren lassen. Nach 12 Stunden ist er enger und fester. Der äussere Muttermund bleibt lange weit offen, 7—14 Tage. Mit der Involution des uterus geht auch die des cervix parallel, welche sich in der Verkürzung und Verèngung seines Kanales ausdrückt, und zu Stande kommt durch langsame Contraction und Schwund der Cervikalmuskelfasern.

Bei Besprechung der *Conception* und der Kräfte, welche das Sperma durch den Uterus treiben, kommt der Verf. auf die Eigenbewegung der Spermatozoiden, welche nach seinen direkten Beobachtungen auf dem Objektträger in 5 Minuten einen 18 Mm. langen Weg zurücklegen können.

*Birnbaum* (15) stellte an mehreren hundert Erstgebärenden Beobachtungen an über die Veränderungen des Mutterhalses vor der Geburt und stellte fest, dass im letzten Drittel der Gravidität der Mutterhals durch Ausdehnung eine stetig zunehmende Verkürzung erfährt, die meist durch Nachgiebigkeit des oberen Endes, seltener des Mittelstückes, sehr selten durch vorwiegende Nachgiebigkeit der Spitze des Scheidentheils bedingt ist. Das Verstreichen des Mutterhalses erfolgt meist in den letzten 14 Tagen vor der Geburt, selten in den letzten 6—8 Wochen.

Zu den bekannten Bauchfellgruben, fossa intersigmoidea, subcoecalis, duodenojejunalis, welche von Treitz, Luschka u. A. beschrieben worden sind, bringt *Biesiadecki* (17) eine neue, die fossa iliacosubfascialis, welche 6 Mal beobachtet wurde und mehrmals durch darin befindliches colon descendens zur hernia iliaco-subfascialis wurde. Die Grube lag zwischen musc. iliacus und dessen Fascie und fand sich zusammen mit stärkerer Entwicklung des psoas minor, dessen fächerartig in die fascia iliaca ausstrahlende Endsehne den unteren Theil der Fascie so verstärken kann, dass dadurch ein

Rand gebildet wird, unter dem von oben herab eine Einstülpung möglich wird.

Weiter berichtet der Verf. von einer Cyste am freien Ende des lig. uteri rotund., welche für den Bruchsack einer Leistenhernie angesehen werden konnte.

Bei Gelegenheit der Mittheilung von 2 neuen Beobachtungen über Hernien in der fossa duodenojejunalis gibt *Landzert* (18) eine anatomische Untersuchung der fossa duodenojejunalis beim Neugebornen und legt mit Rücksicht auf die vorhandene Literatur seine Ansichten über die inneren Hernien nieder. Seiner Beschreibung jener Bauchfellregion liegen die Untersuchungen von 35 Leichen im Alter von 3 Tagen bis 5 Monaten zu Grunde. Beim Neugebornen existirt ausser der von Huschke, Treitz und Gruber beschriebenen Grube noch eine zweite grössere, welche nach oben von einer Bauchfellfalte begrenzt wird, in der die vena mesenterica inf. liegt, nach unten vom lig. mesenterico-mesocolicum, nach links durch eine Falte, in der die arteria colica sinistra und vena mes. inf. liegen, nach rechts durch das mesenterium des Dünndarms umgeben wird.

# IX.

## Sinnesorgane.

1) *Bartels*, Ueberzahl der Brustwarzen. Mit Abbildung. Reichert und Du Bois-Reymond's Archiv. p. 304—306.

2) *Magnus*, Ueber den Nasenrachenraum, eine Studie an einem Lebenden gemacht. Archiv für Ohrenheilkunde. VI. Bd. p. 246.

3) *Brunner*, Verbindungen der Gehörknöchelchen. Monatsschrift für Ohrenheilkunde. VI. 1.

4) *Weber, Friedr. Eugen*, Der musculus tensor tympani. Ebendas. VI. 10.

5) *Cutter, Ephraim*, Ueber die Eustachische Röhre und die Catheterisation derselben. Americ. Journal. N. S. CXXVI. p. 359. April.

6) *Laycock*, Ueber die Bedeutung der Form der Ohren. Med. Times. March. 16. p. 320.

7) *Verga, A.*, Dello sbocco del condotto nasale et del solco lagrimale. Annali universali di Medicina. Luglio. p. 92—97.

8) *Wolfring*, Untersuchungen über die Drüsen der Bindehaut des Auges. Centralblatt für die medic. Wissensch. No. 54. p. 852—54.

9) *Magnus, Hugo*, Ophthalmoskopischer Atlas. Die physiologischen und pathologischen Formen des Augenhintergrundes. 4. Mit 14 chromolith. Tafeln. Leipzig, Engelmann.

10) *Emmert*, Die Organe des Sehens. ·Zwei Vorträge in der Aula zu Bern.

11) *Müller, Heinrich*, Gesammelte und hinterlassene Schriften zur Anatomie und Physiologie des Auges. I. Bd. Gedrucktes. Zusammengestellt und herausgegeben von Otto Becker. Leipzig, 1872.

*Bartels* (1) beschreibt 2 accessorische Brustwarzen bei einem jungen Manne, welche ungefähr 14 Centim. unter den normalen lagen. Bei einem 70jährigen Manne (2) war durch eine ausgedehnte Zerstörung der Nase (es fehlte das Septum vollständig nebst den beiden unteren Muscheln) eine directe Besichtigung der Tuben ermöglicht. Neben Beobachtungen otiatrischen Interesses theilt *Magnus* solche mit, welche sich auf das Verhalten der genannten Theile, beim Schlingact etc. beziehen. Er sah „die Lippen des dreieckigen Ostium in einer sanften Anlehnung aneinander", und hält wie Toynbee die Mündung im Zustand der Ruhe für geschlossen. Beim Schlucken, Athmen, Husten, Sprechen zeigten die Lippen keine Veränderung ihrer Stellung. Namentlich erstreckte sich die unzweifelhaft während des Schlingens eintretende Erweiterung der Tuba Eustachii nicht auf ihr Ostium pharyngeum. [Es ist jedoch zu bemerken, dass ausser einem Defect am harten Gaumen auch Zerstörungen des weichen Gaumens vorhanden waren.] Die schon früher von Rüdinger beschriebenen Zwischenknorpel im Hammer-Ambos- und Ambos-Steigbügel-Gelenk werden von *Brunner* (3) in Bezug auf das Hammer-Ambos-Gelenk bestätigt. Er sah eine fasrige Zwischenlage mit zahlreich eingestreuten Knorpelzellen durch das ganze Gelenk hindurchziehen und in unmittelbarer Verbindung stehen mit dem hyalinen Gelenkknorpel sowohl wie mit der Gelenkkapsel.

## X.

## Topographie.

1) *Luschka*, Topographie der Harnleiter des Weibes. Mit Abbildung. Archiv für Gynäkologie. III. p. 373. Tafel 9.

2) *Van Wetter*, Anatomie des régions périphériques du corps humain. Besprochen von Boddaert im Bulletin de la Société médecine de Gand. Octobre. 8. 429—433.

3) *Gruber, W.,* Ungewöhnliche Lage einer enorm grossen Flexura sigmoides Coli. Virchow's Arch. 56. p. 432. Tafel 12. 1.

4) *Braune*, Die Lage des Uterus und Fötus am Ende der Schwangerschaft nach Durchschnitten an gefrornen Cadavern. 10 color. Tafeln mit 1 Holzschnitt. Leipzig, Veit u. Co. 15 Thlr.

5) *Derselbe,* De uteri gravidi situ, Universitätsprogramm. Leipzig, Edelmann.

6) *Lesch, F.,* Ein Fall von situs perversus sämmtlicher Eingeweide. Medicinsky Wjestnik 1872. No. 45. (Russisch.)

*Luschka* (1) beschreibt mit gewohnter Klarheit und Genauigkeit die für die Entstehung der Ureterenfisteln so wichtige und bis dahin noch nicht festgestellte Lage der Ureteren zu Uterus und Vagina. Die Ureteren ziehen, sich mit dem lateralen Ende der Basis des lig. uteri latum kreuzend, *neben* der, nicht *durch* die plica Douglasii herab, wie einige Autoren angeben. Sie durchsetzen das Venenconvolut neben Mutterhals und Scheide, gehen unter der arteria hypogastrica uterina hinweg, um schliesslich die vordere Wand der Vagina in der Länge von $1\frac{1}{2}$ Cm. zu berühren, und sich also mit dem lateralen Umfange dieses Schlauches unter einem sehr spitzen Winkel zu kreuzen. In Beziehung auf die Längsausdehnung ertrecken sie sich bis zur Grenze des oberen und mittleren Drittels der vorderen Wand der Vagina.

*Braune* (4) bringt Sagittaldurchschnitte durch den Körper einer Hochschwangern sowie durch den einer Gebärenden, welche sich nach Beginn der Wehen, als soeben der Kopf die Beckenenge passirt hatte, ertränkt hatte. Durch Herausnehmen der einen Kindeshälfte und Auffrierenlassen auf die andere wurde die Lage des Kindes im uterus plastisch darstellbar gemacht.

Durch eine Reihe von Messungen an lebenden hochschwangeren Frauen fand *Derselbe* (5), dass der hochschwangere Uterus vor der Geburt eine weiche in seinen Formen veränderliche Masse bildet. Derselbe legt sich bei der horizontalen Rückenlage auf die Wirbelsäule und nimmt im Längendurchmesser zu, dabei kommt er häufig durch Herabgleiten von der Convexität der Lendenwirbelsäule in eine schiefe Richtung, namentlich bei solchen, die in Folge früherer Schwangerschaften schlaffe Bauchdecken haben. Beim Aufrechtstehen stützt sich der Uterus vorn auf die Bauchdecken, wölbt dieselben stärker vor und macht dadurch den Tiefendurchmesser des Körpers grösser, vermehrt aber auch zugleich des Umfang des Leibes in der gleichen Höhe.

[*Lesch* (6) beschreibt einen Fall von Umlagerung sämmtlicher Eingeweide bei einem 53jährigen kräftig gebauten Manne, der an atheromatöser Entartung der Gefässe und Aortenklappen gestorben war. Die Umlagerung war schon zu Lebzeiten mit Bestimmtheit diagnosticirt worden. *Hoyer.*]

---

## Zweiter Theil.

# H i s t o l o g i e.

Referent: Professor G. Schwalbe.

# I.

## Handbücher.

1) ***Fort***, Traité élémentaire d'histologie. 2. éd. Paris. Delahaye. 14 frcs.

2) ***Griffith, Berkeley*** and ***Rupert Jones***, The Micrographic Dictionary. Third edition. 1871—72.

3) ***Dippel, L.***, Das Mikroskop und seine Anwendung. 2. Theil. 2. Abthlg. (Schluss.) Braunschweig, Vieweg u. Sohn. 2 Thlr. 20 Sgr.

4) ***Beale, L. S.***, Bioplasm, an introduction to the study of the physiology and medicine. London, J. & A. Churchill.

# II.

## Hülfsmittel.

1) ***Merkel, F.***, Die Mikroskope von R. Winkel in Göttingen. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. IX. S. 126—128.

2) ***Payne***, On students microscopes. Quarterly journal of micr. science. January. p. 56—63.

3) ***Ward, R. H.***, Our present medical and students' microscopes. Monthly microsc. journal. VIII. p. 74—89.

4) ***Bicknell, E.***, Remarks on a Tolles' immersion $^{1}/_{15}$th. Ebendaselbst. VII. p. 70—71.

5) ***Derselbe***, Further remarks on Tolles' $^{1}/_{5}$th and Powell and Lealand's immersion $^{1}/_{16}$th. Ebendaselbst. VIII. p. 13—15.

6) ***Tolles, R.***, The refractive powers of peculiar objectives. Ebendaselbst. VII. p. 115—119.

7) ***Wenham, F. H.***, Aperture of object-glasses. Ebendaselbst. VII. p. 231—234.

8) ***Ward, R. H.***, On uniformity in nomenclature of regard to microscopical objectives and oculars. Ebendaselbst. VIII. p. 15—22, und American Naturalist. March. p. 136.

9) *Woodward, J. J.*, Remarks on the nomenclature of achromatic objectives for the compound microscope. Monthly microsc. journal VIII. p. 66—74.

10) *Tolles, R. B.*, On angular aperture of immersion objectives. Ebendaselbst. VIII. p. 106—109.

11) *Ingpen, J. E.*, Proposal for a standard of comparison of the magnifying powers of compound microscopes. Ebendaselbst. VIII. p. 253—255.

12) *Royston-Pigott*, On a method of ascertaining magnifying power and minute magnitudes by miniatures. Ebendaselbst. VIII. p. 266—269.

13) *Ward, R. H.*, A new erecting arrangement, especially designed for use with binocular microscopes. Ebendaselbst. VII. p. 11—12.

14) *Stephenson*, Erecting binocular. Ebendaselbst. VII. p. 167—168. Taf. XV.

15) *Derselbe*, On bichromatic vision. Ebendaselbst. VII. p. 215—216.

16) *Royston-Pigott*, On positive and negative aberration. Ebendas. VII. p. 136.

17) *Prazmowski, A.* Draw-tubes versus deep eye-pieces. Ebendaselbst. VIII. p. 128—130 und Lens, July.

18) *Leslie Brakey*, Optical curiosities of literature. Monthly microsc. journal. VII. p. 222—231.

19) *Royston-Pigott*, On the present condition of Englisch object-glasses as regards defining power. Quarterly journal of microsc. science. p. 260—268.

20) *Derselbe*, On the differences between the nominal and solar focal length of English object-glasses. Ebendaselbst. p. 268—272.

21) *Derselbe*, The advancing powers of microscopic definition. Monthly microsc. journal. VII. p. 59—68.

22) *Derselbe*, Note on immersion object-glasses for the microscope. Quarterly journal of microsc. science. p. 111.

23) *Derselbe*, On a method of finding the refractive index of glasses by means of the microscope and white light. Ebendaselbst. p. 273.

24) *Derselbe*, On a method of estimating the optical and actual thickness of microscopic covering glasses. Monthly micr.-journal. VIII. p. 269—271.

25) *Bicknell, E.*, Microscope object-glasses and their power. Ebendaselbst. VII. p. 69—70.

26) *Wenham*, On an improved reflex illuminator for the highest powers of the microscope. Ebendaselbst. VII. p. 237—245.

27) *Horsley's* cylinder for oblique illumination. Ebendaselbst. VII. p. 23.

28) *Mouchet*, On the employment of coloured glass in microscopy. Ebendas. VIII. p. 103—104.

29) *Woodward, J. J.*, On the use of monochromatic sunlight, as an aid to high-power definition. Ebendaselbst. VIII. p. 186—190.

30) *Stephenson, J. W.*, On a silvered prism for the successive polarization of light. Ebendaselbst. VII. p. 246—249.

31) *Ward, R. H.*, On a new micro-telescope. Monthly micr.-journal. VII. p. 73—75.

32) *Roberts, Isaac*, On a micro-pantograph. Ebendaselbst. VIII. p. 1—2. 1 Tafel.

33) *Southworth, J. P.*, On a new micrometric goniometer eye-piece for the microscope. Ebendaselbst. VII. p. 13—14.

34) *Bridgman, W. K.*, Mattwood's finder supplemented. Ebendaselbst. VII. p. 71—73.

35) *Woodward, J. J.*, Note on the resolution of Amphipleura pellucida by certain objectives made by R. and J. Beck, and by William Wales. Ebendaselbst. VII. p. 165—166.

36) *Royston-Pigott*, On the various phenomena exhibited by the podura test under ordinary and extraordinary microscopic resolving powers. Ebendas. VII. p. 170—176.

37) *Müller, O.*, Ueber den feineren Bau der Zellwand der Bacillariaceen. Arch. von Reichert und du Bois-Reymond. 1871. S. 619—643.

38) *Woodward, J. J.*, Note on Dr. Barnard's remarks on „the examination of Nobert's nineteenth band". Ebendaselbst. VII. p. 10—11.

39) *Barnard, F. A. P.*, A few additional remarks on „the examination of Nobert's nineteenth band". Ebendaselbst. VII. p. 119—122.

40) *Woodward, J. J.*, Remarks on the nineteenth band of Nobert's plate by certain objectives, especially by a new Tolles's immersion $^{1}/_{18}{}^{th}$. Ebendas. VIII. p. 227—231.

41) *Murie, James*, On the classification and arrangement of microscopic objects. Ebendaselbst. VII. p. 201—214.

42) *Rutherford*, Notes of a course of practical histology for medical students. Quarterly journ. of micr. science. January. p. 1—21.

43) *Grancher*, Technique microscopique. Des usages de la solution ammoniacale de carmin en histologie. Archives de physiologie. IV. p. 770.

44) *Beneden, E. van*, Deux procédés pour durcir et conserver les tissus des animaux mous. Bulletins de la société entomologique de Belgique, und Gervais, Journal de Zoologie. I. p. 206—208.

45) *Danforth*, On the preparation and preservation of sections of soft tissues. Lens. N. 1 und Quarterly journ. of micr. sc. p. 156.

46) *Maddox*, On some methods for preparing the tissues of the frog tadpole's tail. Monthly micr. journal. VIII. p. 101—103.

47) *Ord*, A note of some circumstances affecting the value of glycerine in microscopy. Quarterly journ. of micr. sc. p. 41—43.

48) *Johnson*, A new method of illuminating opaque objects under high powers. Lens. N. 1 und Quart. journ. of micr. sc. p. 156.

49) *Luys, J.*, Procédés pour décolorer les pièces et les coupes minces qui ont macéré dans la solution chromique et les rendre transparentes. Robin, Journal de l'anat. et de physiol. 1872. Vol. VIII. p. 265—268.

50) *Gerlach, J.*, Structur der Gefässhäute. Sitzungsberichte der phys.-med. Societät zu Erlangen. 29. Juli 1872.

51) *Woodward*, The best mode of carmine staining the tissues. Lens und Monthly micr. journal. VIII. p. 37.

52) *Jullien, H.*, Sur une nouvelle méthode de coloration des élements histologiques. Lyon médical. N. 17.

53) *Arnold*, Logwood as a staining material for animal tissnes. Lens. July 1872 und Quart. journ. of micr. sc. 1873. p. 86.

54) *Flemming, W.*, Eine Einbettungsmethode. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. IX. S. 121—125.

55) *Moseley*, Ein Verfahren um die Blutgefässe der Coleopteren auszuspritzen. Arbeiten aus dem physiol. Laboratorium zu Leipzig im Jahre 1871. p. 60—62. 1 Tafel.

56) *Defois, P.*, Note sur un appareil à injections histologiques. Gazette méd. de Paris. N. 4. p. 46.

57) *Betz, W.*, Methode, feine Schnitte aus dem Centralnervensystem anzufertigen. Mittheil. des ärztl. Vereins zu Wien. I. 9.

58) *Derselbe*, Die Untersuchungsmethode des Centralnervensystems des Menschen. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. IX. S. 101—117.

59) *J. Moleschott* und *G. Piso-Borme*, Ueber die Darstellungsweise und die Aufbewahrung des Flimmerepithels. Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre. Bd. XI. S. 99—104.

60) *Welcker, H.*, Modelle zur Erläuterung der Form, des Volums und der Oberflächenentfaltung der rothen Blutkörperchen der Wirbelthiere. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. VIII. S. 472—480.

61) *Pritchard*, Methods of preparing the cochlea for microscopical investigation. Quart. journ. of micr. sc. p. 380—384.

62) *Moseley*, On methods for preparing the organ of Corti for microscopical investigation. Ebendaselbst. p. 374—378.

63) *Derselbe*, Notes on microscopic preparations of insects' eyes. Ebendas. p. 379.

64) *Kraus, G.*, Zur Kenntniss der Chlorophyllfarbstoffe und ihrer Verwandten. Spectralanalytische Untersuchungen. 131 Seiten. 3 Taf. Stuttgart, Schweizerbart.

65) *Butzke, V.*, Studien über den feineren Bau der Grosshirnrinde. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. Bd. III.

Bei *Kraus* (64) findet sich eine Beschreibung zweier Mikrospectralapparate, „des Spectralapparates für Mikroskope“ von

Merz und des Sorby-Browning'schen Apparates. Beide sind Spectral-Oculare und ausser dem Prisma über dem Ocular mit einem von der Seite her bestrahlten Vergleichsprisma versehen. Der Sorby-Browning'sche Apparat zeichnet sich noch durch den Besitz eines Messapparates aus.

*Grancher* (43) beschäftigte sich damit, die Elementartheile des thierischen Körpers auf ihr Verhalten gegen ammoniakalische Karminlösungen zu prüfen. Je energischer die Vitalität einer Zelle, desto lebhafter wird sie durch Karmin gefärbt. Besonders hervorgehoben wird, dass Elementartheile, die bereits durch ein färbendes Mittel (Chromsäure, Picrinsäure, doppeltchromsaures Kali, Jod, Chlorgold etc.) gefärbt sind, durch Karmin kaum oder gar nicht tingirt werden, ebenso die mit physiologischen Farbstoffen imprägnirten, wie die rothen Blutkörperchen, welche dagegen nach der Entfernung des Hämoglobin Karmin sehr lebhaft aufnehmen.

*Woodward* (51) empfiehlt, um eine haltbare Karminlösung zu erhalten, nach der Vorschrift von Thiersch 1 Theil Karmin in 60 Theilen einer gesättigten Boraxlösung aufzulösen und mit dem doppelten Volum absoluten Alkohols zu mischen. Während aber Thiersch das Filtrat zur Tinction benutzt, löst W. die auf dem Filter zurückbleibenden Krystalle und benutzt diese Lösung nach der Filtration zur Färbung.

*Jullien* (52) benutzt zur Färbung der Gewebe ein Gemisch von Indig-Karmin und concentrirter Picrinsäure-Lösung, das sich durch eine schön grüne Farbe auszeichnet, und bindegewebige Theile blau, epitheliale gelb färbt. Leider ist die Färbung in Glycerin nicht haltbar.

*Arnold* (53) bereitet sich eine gut färbende Hämatoxylinlösung, indem er gewöhnliches Campecheholz-Extract mit dem 3fachen Volum Alaun-Pulvers zerreibt, mit Wasser auszieht, filtrirt und dem Filtrat $^1/_4$ seines Volums 25procentigen Alkohol zusetzt.

*Gerlach* (50) theilt eine besonders für die Untersuchung der Gefässe vortheilhafte Tinctionsmethode mit. Feine transversale Schnitte getrockneter Gefässe werden zunächst 24 Stunden lang in eine schwache Blauholzlösung (mit einem Minimum Alaun) gebracht, dann für einige Minuten in reine Essigsäure und darauf ebensolange in ziemlich verdünnte Picrinsäure; sie werden nun in Wasser abgespült und in Glycerin oder Canadabalsam eingeschlossen. Die glatten Muskelfasern und besonders deren Kerne erschei-

nen dann schön violett, das Bindegewebe leicht rothbraun und die elastischen Fasern und Platten intensiv strohgelb gefärbt.

*E. van Beneden* (44) bediente sich mit Erfolg zur Conservirung zarter Meeres-Organismen (Medusen, Ctenophoren) der Ueberosmiumsäure von $^1/_6$—$^1/_{10}$ %, worin die Thiere zunächst 15 bis 25 Minuten verweilen, um dann in absolutem Alkohol dauernd aufbewahrt zu werden. Auch eine concentrirte wässrige Lösung der Picrinsäure leistet vortreffliche Dienste.

*Ord* (47) macht darauf aufmerksam, dass Glycerin abgesehen von seiner Eigenschaft als Aufhellungsmittel nicht selten verändernd wirke auf die in ihm eingeschlossenen Formelemente, wie z. B. Murexidkrystalle, Krystalle von oxalsaurem Kalk.

*Luys* (49) empfiehlt, um die nach Härtung in Chromsäure gewonnenen Schnitte von dieser Säure zu befreien und ihre natürliche Farbe wieder herzustellen, dieselben zunächst mit concentrirter Lösung kaustischen Natrons zu behandeln; das stark gequollene Präparat wird dann einige Zeit in Wasser gelegt und darauf 5—15 Minuten lang in Salzsäure (2 : 3 Wasser) gebracht; es schrumpft wieder und wird durch längeres Auswaschen mit Wasser von der Säure befreit.

Nach *Flemming* (54) leistet die *Transparentseife* vorzügliche Dienste als Einbettungsmasse. Sie löst sich mit $^1/_3$ bis $^1/_2$ ihres Volums gewöhnlichen Weingeists zu einer klargelben Flüssigkeit, in welche nach dem Filtriren die einzubettenden Objekte gebracht werden. Die Vorzüge dieser Einbettungsmethode bestehen darin, dass man auch nach dem Erstarren der Masse das Objekt vollständig übersehen kann, und dass es die Einbettung feuchter Präparate gestattet, die sich mit der Seife vollständig durchtränken. Ammoniakalische Karminlösung färbt diese Präparate nur unvollkommen, während die Pikrokarmin-Tinction hier gute Resultate giebt. Für die nachträgliche Behandlung mit Säuren oder Kali aceticum müssen die Schnitte zuvor sorgfältig ausgewaschen werden, da sie sonst bedeutend schrumpfen.

Die von *Betz* (57 und 58) beschriebene Untersuchungsmethode des Centralnervensystems des Menschen ermöglicht es, feine Schnitte durch die grössten Gehirntheile herzustellen, an denen die Topographie der grauen und weissen Substanz besonders schön zu studiren ist. Zur Erhärtung der einzelnen Theile des Gehirns und Rückenmarks bedient sich Betz zunächst 75—80 procentigen Spiritus, dem durch Jod eine hellbraune Färbung ertheilt ist.

Nach genügender Durchtränkung mit dieser Flüssigkeit wird das Präparat in eine Kalibichromicum-Lösung von 3—5 Proc. gebracht und darin vollständig erhärtet. Die vollständige Erhärtung erkennt man an dem Auftreten eines schmutzigen Niederschlags in der Flüssigkeit. Vor dem Schneiden wird dann das Präparat durch Einlegen in Wasser möglichst vom doppeltchromsauren Kali befreit. Um die Reibung und das Ankleben der Präparate bei der Schnittführung zu vermeiden, benutzte Betz ein Messer, dessen obere Fläche convex, dessen untere, dem Präparate zugekehrte leicht concav ist. Durch diese Einrichtung und dadurch, dass beim Schneiden grösserer Flächen mittelst einer Spritze fortwährend Wasser auf die Klinge geträufelt wird, vermeidet man leicht die beiden erwähnten Uebelstände. Um eine genaue Führung des Messers zu ermöglichen, wird das zu schneidende Object in die Höhle eines gewöhnlichen Cylinder-Mikrotoms gebracht und dort in Wachs und Oel eingebettet. Zur Färbung der ausgewässerten Schnitte bediente sich Betz einer Karminlösung, die so bereitet wird, dass man eine gewöhnliche ammoniakalische Karminlösung so lange an der Sonne stehen lässt, bis ein schmutzigrother flockiger Niederschlag erscheint, von dem man abfiltrirt. Das Filtrat ist dann die besonders die graue Substanz schnell färbende Lösung. Die Entwässerung der Schnitte muss allmählig in immer stärkerem Alkohol geschehen; zum Aufhellen ist verharztes Terpentinöl am geeignetsten, zum Einschliessen eine Lösung von Dammarharz in Terpentin.

Zur Darstellung und Aufbewahrung des Flimmerepithels empfehlen *Moleschott* und *Piso-Borme* (59) eine Flüssigkeit, welche 5 Volumina einer 10procentigen wässerigen Kochsalzlösung auf 1 Volum absoluten Alkohols enthält. Während aber in derselben die Flimmerhärchen der Säugethiere sich vortefflich erhalten, eignet sie sich weniger zur Conservirung des Flimmerepithels der Frösche, was auf feine Organisationsunterschiede beider hinweist.

*Welcker* (60) hat unter Benutzung der von ihm bereits vor längerer Zeit mitgetheilten Messungen der Länge und Breite der rothen Blutkörperchen des Menschen und der verschiedensten Thiere, sowie seiner Ermittelungen über deren Volum und Oberflächenentfaltung, von Klautsch in Halle genaue Modelle derselben in 5000facher Vergrösserung aus Gyps herstellen lassen. Es beziehen sich dieselben auf die Blutkörperchen vom Menschen, Siebenschläfer, Lama, Moschus, von der Ziege, dem Finken, Lacerta agilis, Rana temporaria, Proteus anguineus und Tinca chrysitis.

*Pritchard* (61) und *Moseley* (62) geben Vorschriften über die Herstellung mikroskopischer Präparate der Schnecke, die von den gebräuchlichen kaum abweichen. Beide empfehlen zum Erhärten Chromsäure von $^1/_2$ Proc.; dieselbe genügt nach Moseley auch zum Entkalken der knöchernen Theile, während Pritchard in der letzten Zeit der Einwirkung zur Chromsäure noch Salpetersäure von $^1/_2$ bis 1 Proc. hinzufügt. Zur Demonstration der feineren Verhältnisse, der lamina reticularis etc. empfiehlt Moseley, sich der Osmiumsäure von 1 Proc. zu bedienen.

Nach *Butzke* (65) ist das Chloralhydrat in wässeriger Lösung ein vortreffliches Mittel zur Isolirung der Elemente des Gehirns, da dadurch das Hirnfett in Folge partieller Lösung in einen Zustand moleculären Zerfalles versetzt wird. Besonders zu empfehlen ist eine Combination von Ueberosmiumsäure ($^1/_4$ Proc.) und Chloralhydrat (nach einander angewandt).

---

*Alfjeroff, S.*, Ein neuer Apparat zu feinen Injectionen. Verhandlungen der dritten Versammlung russischer Naturforscher in Kieff im Jahre 1871. Kieff 1873. 1 Taf.

*Alfjeroff* beschreibt einen einfachen, leicht zu construirenden und bequem zu handhabenden Injectionsapparat, der wesentlich auf demselben Princip beruht, wie der Hering'sche. Zur Herstellung des Druckes benutzt er dünne Kautschoukballons, die mit Luft angefüllt und mit dem die Injectionsflüssigkeit enthaltenden Gefässe verbunden werden. Durch ihre Contraction wird ein dauernder mehrere Millimeter Quecksilber betragender Druck ausgeübt, der ausreicht, um 1 bis 2 Pfund Flüssigkeit zu injiciren. Um einen stärkeren Druck zu erlangen, werden combinirte Ballons hergestellt, die aus 2, 3 und mehr solchen dünnen in einander gesteckten Ballons bestehen, an den Seitenästen einer verzweigten Metallröhre befestigt, mittelst eines Kautschoukblasebalgs mit Luft gefüllt und mit Quetschhähnen zugeklemmt werden. Das Hauptrohr ist einerseits mit einem Manometer versehen, andererseits kann es mit einem oder mehreren Injectionsmasse enthaltenden Gefässen verbunden werden. Je nach Bedarf öffnet man die Klemmen eines einfachen oder eines combinirten Ballons und kann so eine Steigerung des Druckes bis zu 200 Mm. herbeiführen. Die Contraction der einzelnen und ineinander geschachtelten Ballons soll ganz gleichmässig vor sich gehen und bis zur völligen Entleerung derselben sich gleich bleiben, insbesondere, wenn die Bal-

lons durch das Einblasen der Luft nicht übermässig ausgedehnt worden sind. Man kann übrigens die einfach mit dem Munde gefüllten Ballons auch direct an einem Rohr befestigen, welches durch den Kork des mit Injectionsflüssigkeit gefüllten Gefässes geführt ist. *Hoyer.*

# III.

## Zelle im Allgemeinen.


1) *Beale, L.*, Bioplasm. London, J. & A. Churchill. 345 p. 22 Tafeln.

2) *Danforth*, The theories of cell development. Monthly microscopical journ. VIII. p. 121—128.

3) *Beneden, E. van*, Remarks on the structure of the Gregarinae. Quarterly journal of micr. science. Vol. XII. p. 211—218. 1 Tafel.

4) *Cauvet, D.*, Du protoplasma. Thèse présentée et soutenue à la faculté de Montpellier. 78 ps. Toulouse, Chauvin & fils. 1871. (Enthält nur eine Zusammenstellung von Bekanntem. Referat in L'union médicale. XIII. p. 212—213.)

5) *Bizzozero, G.*, Beiträge zur Kenntniss der sogenannten endogenen Zellenbildung. Wiener medicinische Jahrbücher. 1872. S. 160—168.

6) *Derselbe*, Ueber Entwicklung des secundären Gliom der Leber. Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre. Bd. XI. Heft 1. S. 50—53. 1 Tafel.

7) *Grimm, O.*, Beiträge zur Lehre von der Fortpflanzung und Entwicklung der Arthropoden. Mémoires de l'académie impér. des sciences de St. Petersbourg. T. XVII. 12.

8) *Oellacher, J.*, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Knochenfische nach Beobachtungen am Bachforelleneie. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. 22. S. 373—421. 2 Tafeln.

9) *Kleinenberg, Nicolaus*, Hydra. Eine anatomisch-entwicklungsgeschichtliche Untersuchung. 90 Seiten. 4 Tafeln. Leipzig, W. Engelmann.

10) *Haeckel, E.*, Die Kalkschwämme. 1. Band. S. 104—106. G. Reimer. Berlin, 1872.

11) *Rossbach, M. J.*, Die rhythmischen Bewegungserscheinungen der einfachsten Organismen und ihr Verhalten gegen physikalische Agentien und Arzneimittel. Verhandl. der Würzburger physik.-medic. Gesellschaft. N. F. II. Bd. 64 Seiten. 2 Tafeln.

12) *Carmalt, W. H.*, Bemerkungen zur Lehre von der Entwicklung der Carcinome nebst Beobachtungen über die spontane Bewegungsfähigkeit von Geschwulstzellen. Virchow's Arch. Bd. 55. S. 481—487.

13) *Crace-Calvert,* On the relative power of various substances in preventing putrefaction and the development of protoplasmic and fungus life. Quart. journ. of micr. science. Vol. XII. p. 403—406.

14) *Harting, P.*, On the artificial production of some of the principal organic calcareous formations. Ebendas., p. 118—123. Französisch im Journal de Zoologie, p. Gervais. I. p. 28.

15) *Derselbe,* Recherches de morphologie synthétique sur la production artificielle de quelques formations calcaires organiques. 84 Seiten. 4 Tafeln. Amsterdam, Van der Post. 1872.

16) *Ord, W. M.,* On „molecular coalescence" and on the influence exercised by Colloids upon the forms of inorganic matter. Quarterly journ. of micr. science. Vol. XII. p. 219—239. 2 Tafeln.

17) *Hollis, W. Ainslie,* Tissue metabolism, or the artificial induction of structural changes in living organisms. Journal of anat. and physiol. Vol. VI. p. 381—394. 1 Tafel.

18) *Robin,* Sur les colorations noires hématique et mélainique des tissus morbides. Robin, Journal de l'anatomie. p. 78.

19) *Bernard, Cl.*, Évolution du glycogène dans l'œuf des oiseaux. Comptes rendus. T. 75. p. 55—60.

20) *Béchamp* et *Estor,* Du rôle des microzymas pendant le développement embryonnaire. Comptes rendus. T. 75. p. 962.

*Haeckel* (10) behält in seinem Werke über die Kalkschwämme die von ihm früher gegebene Eintheilung der Elementarorganismen (Plastiden) in kernlose Cytoden und kernhaltige Zellen bei. Die Substanz der Cytoden bezeichnet er jetzt nach dem Vorgange van Beneden's als „Plasson", während er mit „Protoplasma" die Substanz kernhaltiger Zellen bezeichnet. Das Protoplasma ist nach ihm gleich Plasson minus Nucleus.

*E. van Beneden* (3) weist nach, dass ein complicirter Bau eines niedern Organismus, wie ihn z. B. die Gregarinen zeigen, wo sich Cuticula, feine Muskelfibrillen Cortical- und Medullarsubstanz unterscheiden lassen, durchaus nicht im Widerspruch steht mit der einzelligen Natur derselben. Denn es lässt sich die Entstehung all dieser Theile aus einer allmähligen Umwandlung des Zell-Potoplasma verfolgen. Möglicherweise gilt dasselbe für die Infusorien.

*Carmalt* (12) gelang es, sich in 2 Fällen von Carcinom der Brustdrüse und einem Fall von Rundzellensarcom von der spontanen Bewegungsfähigkeit der betreffenden Geschwulstzellen zu überzeugen.

*Rossbach* (11) studirte die Ursachen der rhythmischen Bewegungserscheinungen, welche an den contractilen Vacuolen der Infusorien

zur Beobachtung kommen. Es erwies sich zunächst die Wärme von eminentem Einfluss auf die Zahl der Contractionen; einer bestimmten Temperatur entspricht immer eine bestimmte Zahl von Contractionen, und zwar nimmt die Frequenz von 4° C. an aufwärts bis zu 30° forwährend zu, rascher von 4—15°, etwas langsamer von 15—30° C. Bei 30—35° tritt keine weitere Beschleunigung mehr ein und bei Temperaturen unter 0 und über 42° erlischt mit dem Leben auch die Contractilität der Behälter. Der Einfluss der Säuren und Alkalien äussert sich dahin, dass beide in kleinster Gabe die Frequenz der Contractionen herabsetzen; die Säuren führen bei gesteigerter Dose unter Schrumpfung und Gerinnung des Körpers zur Auflösung, die Alkalien unter Aufquellung. Die Alkoloide (Strychnin, Veratrin, Atropin etc,) bewirken in kleinen Gaben Aufquellung des Körpers und enorme Dilatation und Lähmung der contractilen Blase. Elektrische Ströme mittlerer Stärke haben zwar Contractionen des ganzen Körpers, Beschleunigung der Flimmerbewegung zur Folge, lassen aber den Contractionsmodus der Blase unverändert. Unbedingt nothwendig für das Zustandekommen der Contractionen ist die Gegenwart von Sauerstoff. Verdrängung desselben durch Wasserstoff hat die Folge, dass dieselben an Zahl abnehmen, und die Thiere schliesslich unter Dilatation und Lähmung der Blase durch Quellung zu Grunde gehen. Verf. folgert aus seinen Beobachtungen, dass die rhythmischen Bewegungen der contractilen Blase Folge von Oxydationsvorgängen im Protoplasma sind; die Schnelligkeit der rhythmischen Bewegung resultirt von der Menge der oxydirbaren Stoffe, des Sauerstoffs und der Höhe der Temperatur. Mit der Bildung eines Oxydationsprodukts (Säure) hört der Reiz auf, um mit einer neuen Oxydation wieder ausgelöst zu werden, was den Rhythmus der Bewegungen erklären würde.

*Danforth* (2) behandelt die Geschichte der verschiedenen Theorien der Zellbildung, besonders der freien Zellbildung.

*Bizzozero* (5) liefert den Beweis, dass die grossen zellenhaltigen Zellen, welche man vielfach bei Eiterungen und in Tumoren antrifft, nicht für die Existenz einer endogenen Zellenbildung sprechen. Einige Tage alter Hypopyon-Eiter des Menschen enthält 20—40 μ. grosse protoplasmatische Elemente mit 2—3, seltener 8—20 Eiterkörperchen im Innern. Letztere machen aber ganz den Eindruck alter, in Rückbildung begriffener Elemente, sind eckig und verkleinert. Dies, sowie der Umstand, dass die grossen Zellen immer erst in späteren Stadien der Eiterung erschei-

nen, ferner contractil sind und in gleicher Weise, wie Eiterkörperchen, auch rothe Blutkörperchen einschliessen können, machten es schon höchst wahrscheinlich, dass die Eiterkörperchen dieser Zellen bei den Bewegungen der letzteren in den Zellleib aufgenommen werden. Experimente an Thieren: Einspritzungen fremder Blutarten in die vordere Augenkammer erhoben diese Vermuthung zur Gewissheit, indem nun ohne Unterschied fremde Blutkörperchen und Eiterkörperchen sich im Innern jener grossen Zellen fanden. Wahrscheinlich entstehen letztere durch Vergrösserung der Eiterkörperchen.

Auch das Vorkommen von Gliomzellen im Innern der Leberzellen bei secundärem Gliom der Leber deutet *Bizzozero* (6) auf einen Invaginationsprocess, wie ihn Steudener für Cancroidzellen beschrieben, nicht auf endogene Zellenbildung.

*Grimm* (7) vermochte sich bei einem Musciden-Ei davon zu überzeugen, dass die Kerne des Blastoderms (Keimkerne) erst einige Stunden nach dem Schwinden des Keimbläschens frei im Protoplasma auftreten. Er denkt daran, dass sie wieder zusammentretende Partikel des aufgelösten Keimbläschens seien.

*Oellacher* (8) beobachtete am sich furchenden Ei der Bachforelle, dass der an Stelle des ausgestossenen Keimbläschens neu entstandene Kern in eine Anzahl kleiner Kerne zerfällt und zwar wahrscheinlich noch vor der Furchung; mit eintretender Theilung der Eizelle theilt sich, wie in anderen Eiern der Kern, so hier der Kernhaufen, sodass hier immer die Kerne an Zahl die Furchungskugeln weit übertreffen, bis in den späteren Stadien der Furchung die Furchungskugeln wieder einkernig werden.

*Kleinenberg* (9) studirte die Vorgänge bei der Furchung des Eies von Hydra viridis und kommt dabei zu dem Resultate, dass der Zerfall der Eizelle in Furchungskugeln sich weder durch die Annahme von Contractionen ihres Protoplasma, noch aus der Hofmeister'schen Theorie, der zu Folge die Zelltheilung auf eine Tropfenbildung zurückzuführen ist, erkläre; auch Sachs' Hypothese, dass die Zelltheilung in Folge der Entstehung neuer Anziehungscentren eintrete, wird zurückgewiesen. Nach Kleinenberg sind es vielmehr Cohäsionsdifferenzen, welche an einzelnen Stellen den Zusammenhang des Protoplasma aufheben und dadurch wahrscheinlich den Zerfall des Eies herbeiführen.

*Béchamp* und *Estor* (20) glauben, dass sämmtliche zelligen Elemente des Embryo, Bindegewebszellen, Blutkörperchen, Muskelfasern, Nervenzellen durch Zusammentreten kleiner Granulationen,

des sog. Mikrozyma, sich bilden. In solche sollen sie auch wieder beim Absterben zerfallen. Es soll dies die einzige Art von Zellbildung sein.

*Cl. Bernard* (19) fand in den Zellen des Blastoderms vom Hühnchen Glycogen, zu rundlichen Körnern geformt, aufgespeichert. Dasselbe spielt nach ihm eine grosse Rolle bei der Entwicklung der Gewebe und ist auch schon vor der Befruchtung in der Cicatricula nachzuweisen.

*Crace-Calvert* (13) untersuchte den Einfluss verschiedener Substanzen auf die Entstehung organischen Lebens in Eiweisslösungen. Von allen benutzten chemischen Körpern verhindern nur Carbolsäure und Cresylsäure die Entstehung jedweden Organismus. Chlorzink und Sublimat lassen zwar keine Vibrionen aufkommen, sind dagegen ohnmächtig gegen alle Pilze, während umgekehrt schwefelsaures Chinin, Pfeffer, Terpentin und Blausäure der Entwicklung der Vibrionen nicht hinderlich waren, wohl aber der Entstehung von Pilzen. Andere Salze, Säuren und Alkalien vermochten nicht auf die Dauer, die Entstehung organischen Lebens in den Eiweisslösungen zu hemmen.

*Harting* (14 und 15) stellte eine Reihe von Experimenten an, um die Entstehung der im Thierreiche vorkommenden Kalkgebilde zu erklären. Es gelang ihm, viele derselben künstlich zu erzeugen, indem er in eine Lösung von Eiweiss, Leim etc. 2 Salze, die zusammen kohlensauren oder phosphorsauren Kalk erzeugen, in einiger Entfernung von einander, am besten durch eine Membran getrennt, brachte, z. B. auf die eine Seite Chlorcalcium, salpetersauren Kalk etc., auf die andere Seite doppeltkohlensaures Natron, kohlensaures Kali, phosphorsaures Natron. Indem so die Einwirkung beider Salze auf einander nur eine äusserst langsame ist, werden allmählig in der Flüssigkeit Concremente, bestehend aus einer Verbindung des Eiweiss, resp. Leims, mit dem neugebildeten unlöslichen Salz, abgesetzt. Das in den Concrementen vorhandene Eiweiss wird dabei aber in einen dem Conchyolin oder Chitin verwandten Körper umgewandelt. Es gelang Harting auf diese Weise nicht nur die gewöhnlichen concentrisch geschichteten Concremente, von ihm Calcosphäriten genannt, wie sie vielfach im Hirnsand, als Otolithen, Perlen, in der Galle, dem Harn und Speichel vorkommen, zu erzeugen, sondern durch Variiren der Bedingungen auch die Dumb-bell-Formen des Bathybius, die Plättchen-Elemente der Schnecken- und Muschelschalen, die Skleriten der Alcyonarien und andere mehr nachzuahmen. Durch successive

Imprägnation des Knorpels, zuerst mit einer Lösung von Chlorcalcium und dann von kohlensaurem Kali, mit etwas phosphorsaurem Natron gemischt, wurden Kalkconcremente in den Kapseln der Knorpelzellen und der Grundsubstanz des Knorpels künstlich producirt.

*Ord* (16) theilt zunächst mit, dass ähnliche Versuche wie die Harting'schen bereits früher von Rainey angestellt und publicirt seien (Quaterly journal of micr. science, 1858), und berichtet dann über eine Reihe von Versuchen, die er selbst in derselben Richtung angestellt hat. Seine Methode ist von der Harting'schen etwas abweichend: Röhren, deren eines Ende mit einem Leimpfropf versehen ist, werden in eine Schale gestellt, in welcher die eine Flüssigkeit sich befindet, während die andere auf dem Leimpfropf steht. Ord untersuchte nun genau die krystallinischen Ablagerungen, welche im Leimpfropf nach Durchtränkung mit oxalsaurem Kali und Chlorcalcium, oxalsaurem Ammoniak und Chlorcalcium, Oxalsäure und Chlorcalcium, Oxalsäure und Kalkwasser auftreten. Es sind krystallinische und unregelmässige Gebilde; im Allgemeinen sind erstere vorherrschend am Oxalsäure-Ende, letztere am Kalkende. Zwischen den Polen eines Magneten werden alle Formen grösser, es entstehen aber keine neuen Formen; die unregelmässigen klumpigen Bildungen (dumb-bells etc.) nehmen mit Erhöhung der Temperatur zu; Electricität erwies sich ohne Einfluss. Aehnliche Versuche wurden mit phosphorsaurem Natron und Chlorammonium einerseits, schwefelsaurer Magnesia andererseits angestellt, in noch anderen fand sich an Stelle des Leimpfropfs ein solcher von coagulirtem Eiweiss. Da die Temperatur auf die Art der Ablagerungen einen so grossen Einfluss hat, so weist O. auf die verschiedene chemische Zusammensetzung der Knochen der Warmblüter und Kaltblüter, und auf die frühe Verschmelzung der Nähte bei den warmblütigen Vögeln hin, die durch ähnliche Verhältnisse bedingt sein mögen.

*Hollis* (17) bezeichnet als Gewebe-Metabolismus die pathologischen Veränderungen, welche er an den Geweben der Actinien nach Einwirkung verschiedener Reize, z. B. Cantharidentinctur, Application von Wunden, Aetzen mit Argentum nitricum etc., eintreten sah. Es soll dabei zur Bildung einer Art von Leucocyten kommen.

# IV.

## Blut, Lymphe, Chylus, Eiter.

1) *Malassez, L.*, De la numération des globules rouges du sang chez les mammifères, les oiseaux et les poissons. Comptes rendus. T. 75. N. 23. p. 1528—1531.

2) *Gulliver, G.*, Size of the red corpuscles of the blood of the porbeagle or Beaumaris Shark (Lamna cornubica). Quart. journal of microsc. science. Vol. XII. p. 40—41.

3) *Manassein, W.*, Ueber die Dimensionen der rothen Blutkörperchen unter verschiedenen Einflüssen. 66 Seit. nebst 64 Seit. Tabellen. Berlin, Hirschwald. 1872.

4) *Arloing, S.*, Recherches sur la nature du globule sanguin. Compt. rendus. T. 74. p. 1256—1259.

5) *Wedl*, Histologische Mittheilungen. No. 4: Ueber die Einwirkung der Pyrogallussäure auf die rothen Blutkörperchen. Wiener Sitzungsberichte. Bd. 64. Abth. I. S. 405—409. 2 Abbildungen.

6) *Huels, P.*, Wirkung der Carbolsäure auf rothe Froschblutkörperchen. Greifswalder Dissertation. 43 Seiten. Anklam, Pöttcke. 1872.

7) *Braxton Hicks, J.*, Observations on pathological changes in the red blood-corpuscle. Quart. journal of micr. science. Vol. XII. p. 114—117. 1 Taf.

8) *Drosdoff, V.*, Versuche über den Einfluss des Curare auf die weissen Blutkörperchen. Vorläufige Mittheilung. Journal für normale und patholog. Histologie, Pharmakologie und klinische Medicin, herausgegeben von Bogdanoffsky, Zabjelin, Zawarykin und Rudneff. Bd. VI. September 1872. (Russisch.)

9) *Lostorfer*, Ueber die Möglichkeit der Diagnose der Syphilis mittelst der mikroskopischen Blutuntersuchung. Wiener medic. Jahrb. S. 96—105.

10) *Stricker, S.*, Nachtrag zu dem Aufsatze Dr. Lostorfer's. Ebendaselbst. S. 106—109.

11) *Derselbe*, Beiträge zur Pathologie des Blutes. Ebendas. S. 169—187.

12) *Biesiadecki, A.*, Ueber die Lostorfer'schen Syphiliskörperchen. Untersuchungen aus dem pathol.-anatom. Institute in Krakau von A. Biesiadecki. S. 99—115. Wien, Braumüller. 1872. 1⅓ Thlr.

13) *Köbner, H.*, Untersuchungen über die Unmöglichkeit der Diagnose der Syphilis mittelst der mikroskopischen Blutuntersuchung. Berliner klinische Wochenschrift. No. 18. S. 209—213 und Archiv für Dermatologie und Syphilis. Bd. IV. S. 293—304.

14) *Riess*, Zur pathologischen Anatomie des Blutes. Archiv von Reichert u. Du Bois-Reymond. 1872. S. 237—249. 1 Tafel.

15) *Ferrier*, The constant occurrence of Sarcina ventriculi (Goodsir) in the blood of man and the lower animals. British medic. journal und Quart. journ. micr. science. XII. p. 163—166.

16) *Graber*, Ueber die Blutkörperchen der Insecten. Wiener Sitzungsberichte. Bd. 64. Abth. 1. S. 9—44. 1 Tafel.

17) *Duval*, Recherches expérimentales sur les rapports d'origine entre les globules du pus et les globules blancs du sang dans l'inflammation. Archives de physiologie. IV. p. 168—189, p. 351—363. 2 Tafeln.

18) *Hoffmann, F. A.*, Zur Frage von der Betheiligung der fixen Bindegewebskörper an der Eiterbildung. Virchow's Archiv. Bd. 54. S. 506—509.

19) *Lortet*, Sur la pénétration des leucocytes dans l'intérieur des membranes organiques. Comptes rendus. T. 75. N. 25. p. 1714—1716.

20) *A. Key* und *Wallis*, Experimentelle Untersuchungen über die Entzündung der Hornhaut. Virchow's Archiv. Bd. 55. S. 296—317. 2 Tafeln.

21) *Flemming, W.*, Ueber das subcutane Bindegewebe und sein Verhalten an Entzündungsherden. Virchow's Archiv. Bd. 56. (Referat unter Kapitel: Bindegewebe.)

22) *Talma, S.*, Beiträge zur Lehre von der Keratitis. Archiv für Ophthalmologie. Bd. XVIII. 2. 9 Seiten. 1 Tafel.

*Malassez* (1) bediente sich behufs der Bestimmung der Zahl der Blutkörperchen der verschiedensten Thiere kleiner feingetheilter Capillarröhrchen mit glatten Wänden; da vor der Zählung die Volumina zwischen je 2 Theilstrichen genau bestimmt sind, so kann man nach der Einführung eines mit einer bekannten Menge conservirender Flüssigkeit gemischten Blutstropfens die Zahl der Blutkörperchen innerhalb einiger Felder bestimmen. Es ergab sich, dass die Säugethiere die meisten Blutkörperchen besitzen; etwas geringer ist deren Zahl bei den Vögeln, am geringsten bei den Fischen. Unter den Säugethieren wurde die grösste Zahl (18 Millionen in einem Kub.-Mm.) bei der Ziege gefunden, die niedrigste ist 3,500,000; der Mensch besitzt 4 Millionen. Bei den Vögeln schwankt die Zahl zwischen 3 und 4 Millionen. Unter den Fischen besitzen die Knochenfische viel mehr rothe Blutkörperchen (700,000 bis 2 Millionen), als die Knorpelfische (140,000 bis 230,000). Es ergibt sich ferner für die berücksichtigten Wirbelthierklassen, dass die Zahl der rothen Blutkörperchen im umgekehrten Verhältniss zu ihrem Volum steht. Dem entsprechend besitzen die Fische grössere Körperchen wie die Vögel, und diese grössere wie die Säugethiere; es würde also durch ein grösseres Volum der einzelnen Blutzellen die geringere Zahl ersetzt; davon machen nur

die Vögel eine Ausnahme, indem sie sowohl nach Volum als nach Zahl der rothen Blutkörperchen sehr günstig situirt sind.

Nach *Gulliver* (2) sind die rothen Blutkörperchen eines Haifisches (Lamna cornubica) von ganz besonderer Grösse, indem sie im langen Durchmesser $^1/_{923}$ engl. Zoll, im kurzen $^1/_{1500}$ messen.

Die Arbeit von *Manassein* (3) enthält eine ausführliche Mittheilung zahlreicher Messungen der Dimensionen der rothen Blutkörperchen unter den verschiedensten Einflüssen, über welche er im medicinischen Centralblatte für 1871 schon kurz berichtet hatte. Dem Henle'schen Referat (Jahresbericht für 1871) über die vorläufige Mittheilung ist aus der ausführlichen Arbeit noch hinzuzufügen, dass eine Verkleinerung der rothen Blutkörperchen auch im Fieberzustande, hervorgerufen durch Injection filtrirter Fleischjauche unter die Haut, beobachtet wird, eine Vergrösserung bei acuter Anämie in Folge eines Aderlasses. Die verkleinernde Wirkung des Fiebers, der Wärme, sucht Verf. aus einem grösseren Verbrauch der rothen Blutkörperchen bei gesteigertem Stoffwechsel zu erklären, während die Kälte, Chinin, Blausäure, Alkohol, welche eine Vergrösserung der Dimensionen herbeiführen, die Energie der chemischen Processe in dem Protoplasma der histologischen Elemente direct herabsetzen.

*Arloing* (4) wendet sich gegen die sonderbaren Behauptungen von Béchamp und Estor, dass die rothen Blutkörperchen Haufen kleiner Körnchen, sogenannter Mikrozyma seien, die andererseits nach ihrem Zerfall sich zu Bacterien etc. entwickeln oder durch neue Aneinanderlagerung weisse Blutkörperchen bilden könnten. Arloing zeigt, dass der körnige Niederschlag, welchen Béchamp und Estor nach Eintragen des Blutes in Alkohol von 45° erhielten und für Mikrozyma erklärten, ein Niederschlag von Hämoglobin ist und durchaus keiner Weiterentwicklung fähig.

Arloing schreibt den rothen Blutkörperchen des Menschen eine Membran zu. *Wedl* (5) sah nach Behandlung frischen menschlichen Blutes mit einer concentrirten Lösung von Pyrogallussäure an den Blutkörperchen 3 Theile auftreten: 1) eine Corticalschicht, die leicht einreisst, 2) eine hyaline klumpige Masse, die durch Anilin sich färbt und häufig in eigenthümlichen Formen über die Corticalschicht hervorquillt, und 3) eine körnige gelbbräunliche Masse. Verf. spricht die Vermuthung aus, dass die homogene klumpige Substanz dem Zooid Brücke's entsprechen möchte. An den Froschblutkörperchen wir durch Pyrogallussäure eine ähnliche, aber resistentere Corticalschicht gebildet, während ihr Inhalt körnig wird.

*Hüls* (6) gibt eine genaue Beschreibung der Veränderungen, welche die rothen Blutkörperchen des Frosches durch eine wässerige Carbolsäurelösung erleiden. An einem Blutpräparate, an dessen Rand ein Tropfen der Lösung gebracht ist, kann man an den Seiten des in das Blut hineindringenden Carbolsäurekeils bis zur Spitze desselben alle Stadien der Wirkung studiren; an der Spitze des Keils wird offenbar die schwächste Wirkung Statt finden Es stellt sich dabei heraus, dass dünne Lösungen der Carbolsäure den Inhalt der Blutkörperchen unzersetzt auflösen; in stärkeren Lösungen tritt dagegen eine eigenthümliche Zersetzung ein: zahlreiche gefärbte Körnchen scheiden sich aus innerhalb einer ungefärbten Grundsubstanz; die Körnchen sind aber nicht mehr unverändertes Hämoglobin, sondern ein eigenthümlich veränderter Farbstoff, unlöslich in Wasser und nur sehr allmählig sich in Carbolsäure lösend. Bei weiterer Einwirkung der letzteren sieht man dann die Körnchen von der Oberfläche des Körperchens um den Kern herum sich zurückziehen, oft in Gestalt einer strahligen Figur. Dann fliessen die Körnchen zu einem den Kern umgebenden rothgelben Ringe zusammen, der sich wahrscheinlich auch noch mit einer dünnen Lage über die der Fläche des Blutkörperchens entsprechenden Seiten des Kerns fortsetzt, während nun von aussen her die farblose Grundsubstanz allmählig gelöst wird. Ist dies geschehen, so hat man Kerne von einem rothgelben Ringe umgeben; unter stetiger Quellung des Kerns und allmähliger Abschmelzung des gefärbten Ringes entsteht durch Sprengung von Seiten des quellenden Kerns ein Zerfall des letzteren in kleine gefärbte Kügelchen, während schon vorher auf den Flachseiten die zarte Farbstoffschicht gesprengt war und sich zu einem feinen gefärbten Netzwerk zusammen gezogen hatte. Letzteres sowie die Kügelchen schmelzen schliesslich ganz, der Kern quillt noch mehr und zerfällt schliesslich zu einer zarten krümeligen Masse.

*Braxton Hicks* (7) fand im Blute von Ovarialcysten eigenthümlich veränderte rothe Blutkörperchen. „Innerhalb der gefärbten Substanz markirte sich ein ungefärbter kugliger Körper, der meist an einer Seite aus dem napfförmigen Körperchen hervorragte; es waren deren auch 2 in einem Blutkörperchen anzutreffen; viele waren vollständig herausgetreten und frei in der Flüssigkeit. Verf. deutet die farblosen Kugeln im Sinne von Brücke als Oekoid, die gefärbten Theile als Zooid der Blutkörperchen. Analoge Formen fand er in zurückgehaltenen Menses; in den Blutkörperchen, welche einer durch Punktion entleerten Ovarialcysten-Flüssigkeit

entnommen waren, fand er häufig mehrere Oekoide in einer Zelle. Aehnliche Veränderungen erzielte er künstlich durch Eintragen von Blut in eine seröse Blase seiner Hand, durch Mischen von Blut mit Hydrocele-Flüssigkeit.

[*Drosdoff* (8) untersuchte die Wirkung des Curare auf die weissen Blutkörperchen des Frosches, indem er die Solution des Giftes entweder direct und ausserhalb des Körpers dem Blute beimischte, oder in das Blutgefässsystem einführte und dann das entleerte Blut mikroskopisch untersuchte, oder endlich bei curarisirten Fröschen das noch in den Gefässen der Schwimmhaut oder des Gekröses circulirende Blut beobachtete. Alle diese Modificationen der Untersuchungsmethode ergaben durchaus gleiche Resultate: Die amöboiden Bewegungen hören auf, die Körperchen werden kuglig und scharf contourirt, der körniggewordene Inhalt färbt sich dunkel und zeigt Molecularbewegung, und schliesslich zerfallen die Körperchen zu einem körnigen Detritus. Die Quantität und Concentration der dem Blute zugefügten Curarelösung sind nicht angegeben.

Bei subcutaner Einführung wurde nur so viele Curare angewandt, dass die Thiere nicht starben, sondern am dritten oder vierten Tage sich wieder erholten. Verf. fand in letzterem Falle, dass die weissen Blutkörperchen am zweiten Tage ganz verschwunden waren; erst bei beginnender Wiederkehr der Beweglichkeit des Thieres kamen sie wieder zum Vorschein und allmählig wurden auch ihre Mengenverhältnisse dieselben, wie vor der Vergiftung. Dieser Erfolg blieb aus bei Exstirpation der Lymphherzen, der Leber oder der Milz. Die Arbeit vom Verf. ist unter Prof. Setschenoff's Leitung ausgeführt. *Hoyer.*]

*Lostorfer* (9) fand im Blute syphilitischer Personen, das er mehrere Tage lang auf einem Objectträger unter einem als feuchte Kammer eingerichteten Exsiccatorglase aufbewahrte, vom 3. Tage an kleine glänzende Körperchen, die sehr häufig eine schwingende Bewegung zeigten und durch Sprossenbildung bis zur Grösse gegeschrumpfter Blutkörperchen anwachsen können. Er hält sie für der Syphilis eigenthümliche Gebilde.

*Stricker* (11) zeigt dagegen, dass sie sehr häufig auch im Blute von Individuen, die an schweren chronischen Krankheiten (Carcinom, Tuberculose) leiden, unter denselben Bedingungen auftreten, selten im Blute gesunder Menschen. Nie sind sie im frisch entleerten Blute vorhanden. Erhöhung der Temperatur beschleunigt ihre Entwicklung. Wahrscheinlich entstehen sie durch Zusammenfliessen kleiner punktförmiger Körperchen. Manchmal hängen deren 2

durch einen contractilen Stil zusammen. Diese und ähnliche Stadien des Zusammenfliessens hat Lostorfer als Knospungserscheinungen gedeutet. Stricker hält nach Allem die Körperchen für Organismen, über deren Herkunft er freilich im Ungewissen geblieben ist. Möglich ist es, dass ihre Keime vor der Entleerung bereits im Blute vorhanden waren.

Gegen die Behauptungen von *Wedl*, dass die Lostorfer'schen Körperchen Fetttröpfchen seien, aus den Talg- und Schweissdrüsen stammend, erklären sich sowohl *Stricker* (10), als *Biesiadecki* (12). Letzterer sah ebenfalls die von Lostorfer beschriebenen Körperchen erst am 4. bis 5. Tage nach der Entleerung des Blutes zunächst als kleine meist mit einem kurzen Faden versehene Körnchen auftreten, und in den folgenden Tagen an Zahl und Grösse zunehmen. Sie erscheinen hier in grosser Menge. Dasselbe wurde in einem Falle von Pustula maligna beobachtet, während in verschiedenen anderen Krankheiten im Blute sich zwar auch vom 7. bis 8. Tage an Lostorfer'sche Körperchen entwickeln, aber nur in geringer Zahl. Stets sind diese Gebilde ungefärbt, am ähnlichsten dem Protoplasma farbloser Blutzellen. Da wo das Serum sich mit dem Blutfarbstoff imprägnirt, wo ferner, wie es häufig beobachtet wurde, Hämoglobinkrystalle ausgeschieden werden, entwickeln sie sich gar nicht. Die Vermuthung Biesiadecki's, dass man es hier mit Niederschlägen aus dem Blute zu thun habe, wurde durch gemeinschaftlich mit *Stopczanski* unternommene Versuche bestätigt. Es erwies sich, dass man durch Durchleiten von Kohlensäure durch Blutserum Paraglobulin-Niederschläge in Form ganz gleicher Körnchen erhalten kann. Da ferner die Syphiliskörperchen nach Durchleitung von Sauerstoff sich bedeutend verkleinern, viele auch lösen, endlich in schwacher Kochsalzlösung löslich sind, so steht Biesiadecki nicht an, sie für Paraglobulin-Niederschläge zu erklären, Die Thatsache, dass dieselben im Blute Syphilitischer sich reichlicher bilden, lässt vermuthen, dass entweder dieses Blut überhaupt mehr Paraglobulin enthält, oder dass hier in Folge einer geringeren Menge fibrinogener Substanz weniger Fibrin gebildet wird.

Auch *Köbner* (13) hält die Lostorfer'schen Körperchen nicht für die Syphilis characteristisch. Sie sind nach ihm nichts weiter, wie „Ausscheidungen von Wassertropfen, welche dünnflüssiger und daher schwächer lichtbrechend, als das umgebende Medium, verschiedene Stoffe, wie Salze, gelöst enthalten, und mit einer ganz dünnen, aus dem umgebenden Medium abgeschiedenen Eiweissschichte umkleidet sind". Sie entstehen sowohl aus weissen und rothen Blut-

körperchen, als im Plasma, und zwar nicht bloss nach der von Lostorfer angegebenen Zeit, sondern in zugekitteten Präparaten, besonders nach Erwärmung auf 28—30° C., oft schon nach wenigen Minuten bis einer Stunde. Alle Mittel, welche die Gerinnung des Blutes beschleunigen, beschleunigen auch das Auftreten der Lostorfer'schen Körperchen.

*Riess* (14) warnt davor, kleine, 0,7 bis 1,5 μ. messende weissglänzende Körperchen im Blute für Micrococcen zu halten. Dieselben finden sich in grosser Menge im Blute aller Individuen, die an erschöpfenden Krankheiten leiden (Carcinom, Phthise, Leukämie) und bei anämischen Personen, aber auch nach länger dauernden acuten Krankheiten. Sie besitzen eine grosse Neigung zu Ketten und Haufen sich aneinander zu legen und sind offenbar identisch mit den von M. Schultze und Anderen beschriebenen Körnchenbildungen im Blute. Da ihre Reactionen mit denen der Substanz der weissen Blutkörperchen vollständig übereinstimmen, letztere überdies in den betreffenden Blutarten sehr häufig in körnigem Zerfall begriffen gefunden werden und die Zerfallsproducte den Körnchen vollständig gleichen, so hat man es hier offenbar mit Zerfallsproducten weisser Blutkörperchen zu thun. Mit den Lostorfer'schen Syphilis-Körperchen haben sie nichts gemein, da sie im ganz frisch entleerten Blute und noch vor der Gerinnung bereits wahrzunehmen sind.

*Ferrier* (15) fand, dass im Blute gesunder Menschen und von Thieren, welches er unter Luftabschluss auffing und aufbewahrte, sehr bald sich Sarcine in grosser Menge entwickelt. Er bezeichnet sie als Sarcine sanguinis und hält sie für identisch mit den von Lostorfer beschriebenen Körperchen.

*Graber* (16) gibt eine genaue Beschreibung der Blutkörperchen der Insecten. Dieselben sind hüllenlose Gebilde, meist mit einem Kern versehen, der im frischen Zustande freilich durch zahlreiche in die Zellsubstanz eingebettete meist gelbliche oder röthliche kleine Fetttröpfchen verdeckt wird, sehr deutlich aber nach der Einwirkung der verschiedensten Reagentien, wie Wasser, Ammoniakwasser, Essigsäure, ferner nach electrischen Schlägen hervortritt, während die sonst so mannigfach gestalteten (elliptisch, spindelförmig, sehr selten sternförmig) Blutkörperchen selbst dabei kuglig werden. Amöbenartige Bewegungen der Blutkörperchen hat Graber nie gesehen; die verschiedenen Gestalten, welche die betreffenden Elemente desselben Thieres zeigen können, erklärt er aus übermässigen Zerrungen und Dehnungen, deren sie besonders in engen Blutbahnen ausge-

setzt seien. Die electrische Reizung ergab durchaus keine Anhaltspunkte für die Annahme einer activen Contractilität dieser Blutkörperchen. Theilungen derselben oder darauf zu deutende Formen hat Graber nie beobachtet.

Nach *Duval* (17) sollen die Eiterzellen sowohl bei Entzündungen der Cornea als des Peritoneum nicht einer Auswanderung farbloser Blutkörperchen ihre Entstehung verdanken, sondern von den Hornhautkörperchen resp. den fixen Zellen des Peritoneum abstammen, extravasculär entstehen. Duval konnte sich weder an den Venen noch Capillaren des Frosch-Mesenterium von einer Auswanderung überzeugen. Wohl aber beobachtete er eine Veränderung der Gefässwand der Art, dass ihre Zellen embryonalen Charakter annehmen, anschwellen; auch diese sollen Eiterkörperchen produciren.

Ganz positive Beweise für die Richtigkeit der Cohnheim'schen Mittheilungen in Betreff der Entzündung der Hornhaut bringen *Key* und *Wallis* (20) und *Talma* (22). Erstere fanden als erste Veränderung der mit Argentum nitricum geätzten Hornhaut von Winterfröschen in der Umgebung des Aetzschorfs eine eigenthümliche Vacuolenbildung in den umgebenden 8—10 Reihen von Hornhautkörperchen. Zuerst erscheinen eine oder mehrere kleine Vacuolen im Kern, wodurch derselbe in mehrere Stücke zersprengt wird; dann wird auch das Protoplasma schaumig und schliesslich gehen die Hornhautkörperchen an dieser Stelle, der „Vacuolenzone", vollständig zu Grunde. Es können diese Veränderungen eintreten, noch ehe eine einzige Wanderzelle zwischen ihnen sich findet. Die neuen Zellen erscheinen immer erst an der Peripherie, vom 2. und 3. Tage an, und wandern bei Winterfröschen, die überhaupt zu diesen Versuchen am geeignetsten sind, sehr langsam bis zum Centrum. An den Zellen der Vacuolenzone wurden nie Bewegungserscheinungen wahrgenommen; ihre Veränderungen kommen auf Rechnung der Einwirkung des zum Aetzen benutzten Silbersalzes, da an Hornhäuten, an denen auf andere Weise (Durchziehen eines Fadens durch die Cornea oder den ganzen Augapfel) eine Entzündung gesetzt wurde, nie eine Vacuolenzone auftrat. Ebenso bestimmt, wie in der Vacuolenzone kann man sich aber an den anderen Stellen der Hornhaut von der Nichtbetheiligung der Hornhautkörperchen an der Eiterbildung überzeugen; sie bleiben hier in normaler Zahl und Anordnung unverändert bestehen, höchstens zeigen sich nach abgelaufener Einwanderung einige ihrer Fortsätze leicht klumpig eingezogen, nie ist Kernvermehrung oder Theilung zu constatiren. Die hier von Norris und

Stricker beschriebenen vielkernigen Protoplasmamassen stammen alle aus dem Blute, sind eingewandert, da sie sich lebhaft bewegen, ihren Ort verändern und nach Injection von Zinnober in die Lymphsäcke Zinnober enthalten. Einmal beobachteten die Verfasser die Theilung eines solchen Körpers direct. Sie können in zweierlei Formen erscheinen: als abgeplattete unregelmässig begrenzte Gebilde und als spindelförmige Körper, die aber beide in einander sich umwandeln können. Die spindelförmigen sind in den hinteren Lamellen am häufigsten und gewöhnlich in zwei sich kreuzenden Richtungen angeordnet, weshalb sie von Stricker für Hornhautkörperchen gehalten wurden. Wahrscheinlich erklärt sich diese Formverschiedenheit daraus, dass die spindelförmigen Körper sich zwischen den Fibrillen, die platten zwischen den Lamellen bewegen. Schliesslich dringen die eingewanderten Elemente auch in den Aetzschorf, und an der Grenze desselben findet sich stets eine besonders dichte Anhäufung derselben; sie erscheinen hier wieder als spindelförmige rechtwinklig sich kreuzende Zellen. Bei Sommerfröschen geht die Einwanderung so schnell von Statten, dass die langsam sich ausbildende Vacuolenzone schwer zu studiren ist. Die Verf. fanden hier auch noch rothe Blutkörperchen im Gewebe der Cornea.

Auf einem anderen Wege ist *Talma* (22) zu demselben Resultat, der Passivität der Hornhautkörperchen bei Eiterbildung in der Cornea, gelangt. Die mittelst Aetzung durch Argentum nitricum in Entzündung versetzten Hornhäute von Fröschen wurden mit einer starken Zuckerlösung ($7\frac{1}{2}$ Proc. am günstigsten für Rana temporaria; 10 Proc. für Rana esculenta) behandelt. In einer solchen Lösung erhalten sich die fixen Hornhautzellen nahezu unverändert, während die Wanderzellen zu beinahe kugligen, sehr stark lichtbrechenden Körperchen schrumpfen (Engelmann). Beide Acten von Formelementen sind also nach dieser Behandlung scharf zu unterscheiden. An der entzündeten Cornea ergab sich, dass durchaus keine Uebergangsformen zwischen beiden existirten, stets waren sie noch ebenso leicht zu unterscheiden und auffallend verschieden, wie in der normalen Hornhaut nach derselben Behandlung. An eine Betheiligung der Hornhautkörperchen an der Bildung von Eiterzellen ist also nicht zu denken; auch lassen sich an den eitrig infiltrirten Stellen die fixen Zellen in normaler Zahl und Anordnung erkennen; nur später treten in ihnen Körnchen oder kleine Vacuolen auf, sie werden blasser und scheinen bei der Erweichung des Gewebes ganz zu verschwinden. Wie Key und Wallis beobachtete auch Talma in der unmittelbaren

Umgebung (bis auf 0,1 Mm. Abstand) der geätzten Stelle sehr bald nach der Aetzung blasige Hornhautkörperchen.

*Hoffmann* (18) hatte früher beobachtet, dass an gereizten Stellen des Bindegewebes nach Injection von Zinnober ins Blut die fixen Bindegewebszellen ungewöhnlich viel Zinnober aufnehmen. Die Reizbezirke wurden angelegt, indem er entweder Schnittwunden mit Lapis ätzte oder dünne Essigsäure subcutan injicirte. Es wurde darauf nach etwa 4 Wochen ein Theil des stark mit Zinnober infiltrirten Bezirks exstirpirt, sodass eine eiternde Fläche entstand. Die dabei gelieferten Eiterkörperchen zeigten aber, sofern nicht etwa das Ganze in jauchigem Zerfall begriffen ist, keine Spur von Zinnoberkörnchen; sie können sich also nicht von den zinnoberhaltigen fixen Zellen abgeschnürt haben; letztere verhalten sich somit vollständig passiv bei der Eiterbildung.

Nach *Lortet* (19) sind alle organischen Membranen für Wanderzellen, Leucocyten, durchgängig. Die Zellen durchbohren dabei nicht die Formelemente, Zellen oder Fasern, sondern drängen sie nur auseinander. Lortet erzielte die Einwanderung in die verschiedensten Häute dadurch, dass er dieselben mit frischen eiternden Wunden des Menschen in Berührung brachte. Es gelingt bei dieser Methode auch vom eröffneten Luftraum des Eies aus, durch die Membran, welche denselben vom Eiweiss trennt, Leucocyten in das Eiweiss hineinwandern zu sehen. Der äussere Druck zeigte sich ohne Einfluss auf die Durchwanderung der Membranen.

## V.

## Epithel.

1) *Farabeuf, L. H.*, De l'épiderme et des épithéliums. 290 Seiten. 1 Tafel. Paris, Masson. 6 frcs.

2) *Flemming, W.*, Ueber das subcutane Bindegewebe und sein Verhalten an Entzündungsherden. Virchow's Archiv. Bd. 56. Anmerkung S. 151.

3) *Debove*, Sur la couche endothéliale sous-épithéliale des membranes muqueuses. Comptes rendus. T. 75. p. 1776—1777.

4) *Bizzozero, G.*, Ueber den Bau der geschichteten Plattenepithelien. Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre. Bd. XI. S. 30—35. 1 Tafel. (Bereits im Jahresberichte von Henle und Meissner für 1871 nach dem Italienischen referirt.)

5) *Cartier, O.*, Vorläufige Mittheilung über den feineren Bau der Epidermis bei den Reptilien, insbesondere bei den Geckotiden. Verhandlungen der physik.-medic. Gesellschaft in Würzburg. Neue Folge. III. Bd. S. 235—237.

6) *Cartier, O.*, Studien über den feineren Bau der Haut bei den Reptilien. Ebendaselbst. III. Bd. S. 281—295. 2 Tafeln.

7) *Slavjansky, Kr.*, Die regressiven Veränderungen der Epithelialzellen in der serösen Hülle des Kanincheneies. Berichte der königl. sächs. Gesellschaft der Wissensch. Math.-phys. Klasse. 1872. S. 247—252. 1 Tafel.

8) *Haeckel, E.*, Die Kalkschwämme. S. 138 ff. und 406 ff.

9) *Wyman, J.*, Experiments with vibrating cilia. Aus dem American Naturalist in Monthly micr. journal. Vol. VII. p. 80—81.

10) *Biesiadecki, A.*, Ueber Blasenbildung und Epithelregeneration an der Schwimmhaut des Frosches. Untersuchungen aus dem pathol.-anatom. Institute in Krakau. S. 60—83. Wien 1872. (Abgedruckt aus den Wiener Academie-Berichten, Bd. 61 und referirt im Jahresbericht von Henle und Meissner für 1870).

11) *Schüller, M.*, Beitrag zum Häutungsvorgang granulirender Flächen. Virchow's Archiv. Bd. 55. S. 159—165. 2 Tafeln.

12) *Kunitz, A.*, Zur Transplantation abgetrennter Hautstücke mit besonderer Berücksichtigung der dabei stattfindenden Vascularisation. Dissertation. 14 Seiten. 1 Tafel. Leipzig 1872.

13) *Thierfelder, A.*, Ueber Anheilung transplantirter Hautstücke. Archiv für Heilkunde. XIII. S. 524—531. 1 Tafel.

*Farabeuf* (1) gibt eine monographische Darstellung des Baues und der Lebenseigenschaften der Epithelien, ohne wesentlich Neues dabei mitzutheilen. Seine Darstellung schliessst sich fast ganz einerseits an die von Robin, andererseits an die von Ranvier gegebene Auffassung der Epithelien an. Wie Robin rechnet er die lymphoiden Zellen der Lymphdrüsen, Thymus, Milz etc. als épithéliums nucléaires zu den Epithelien; wie Ranvier stellt er die Endothelien der serösen Häute, der Blut- und Lymphgefässe als lamelläres einfaches Pflasterepithel den echten Epithelien an die Seite. Seine morphologische Eintheilung der Epithelien ist folgende:

1) Epithéliums nucléaires;
2) Epithéliums sphéroïdaux (dazu gehören die meisen Drüsenzellen);
3) Epithéliums cylindriques
   a) simples oder non ciliés
   b) à cils vibratiles;
4) Epithéliums pavimenteux
   a) simples, lamellaires ou endothéliums
   b) stratifiés

α) mous

β) à couche cornée z. B. Epidermis.

Aus der übrigen Arbeit ist eine einer noch nicht publicirten Mittheilung von Ranvier entnommene Angabe zu vermerken. Letzterer fand nämlich die Oeffnungen, welche von Schweigger-Seidel und Dogiel in der Scheidewand zwischen Peritonealhöhle und Cisterna magna chyli entdeckt sind, nicht selten durch eine oder mehrere rundliche körnige Zellen verschlossen, überdies aber in der Höhe des Bindegewebsstratum sehr oft von einem ausserordentlich feinen bindegewebigen Reticulum durchsetzt.

*Flemming* (2) schlägt vor, die aus dem äusseren Keimblatt (Ectoderm) stammenden Epithelien als *Ectocyta*, die Epithelien des inneren Keimblattes (Entoderm) als *Enterocyta* zu bezeichnen; für die an Binnenhöhlen liegenden Zellen des mittleren Keimblattes (Endothelien) würde sich dann der Name *Endocyta* oder Coelocyta empfehlen.

*Debove* (3) vermochte nach Entfernung des Epithels der Dünndarm-Zotten auf der Oberfläche derselben durch Behandlung mit Argentum nitricum ein schönes Netz schwarzer Silberlinien darzustellen, das nach ihm für die Existenz eines Endothels (im Sinne von Ranvier und Farabeuf gebraucht s. o.) an dieser Stelle spricht. Dies Silbernetz setzt sich auch auf die Wand der Lieberkühn'schen Drüsen fort, sodass also die Membrana propria derselben aus Endothelzellen gebildet wird. Auch unter dem Epithel der Bronchien, sowie unter dem Blasenepithel vermochte er auf der Oberfläche der betreffenden Schleimhäute ein solches „subepitheliales Endothel“ mit Hülfe der Silbermethode nachzuweisen.

Nach *Cartier* (5 und 6) ist die homogene Lage, welche bei den Geckotiden und anderen Reptilien das Epithel der Haut bedeckt, keine Cuticula, sondern entspricht einem Stratum corneum, da die tiefer gelegenen Zellen ganz allmählig, sich abplattend, in jene Lage übergehen, andererseits dieselbe oft noch deutlich bei Flächenansichten eine Zusammensetzung aus kernlosen oder kernhaltigen Schüppchen erkennen lässt. Dagegen sind auf dieser Lage Cuticularbildungen der mannigfachsten Form sehr verbreitet: als kleine Schüppchen, conische Zapfen, kleine Härchen, Leisten, die sich netzförmig verbinden, und reihenweis gestellte Haarbüschel. Letztere befinden sich an den Haftlappen und gehen unzweifelhaft aus Zellen hervor, während die Entstehung der anderen Cuticularbildungen nicht zu verfolgen war. Eigenthümliche Cuticularhärchen stehen auch auf dem Gipfel der den Sinnesorganen der Haut ent-

sprechenden Auftreibungen zu 1—5; sie sind hier nicht selten verästelt.

*Slavjansky* (7) beschreibt als reticuläre Degeneration des Epithels eine eigenthümliche Veränderung, welche die Epithelzellen der serösen Hülle des Kanincheneies beim Wachsthum desselben erleiden. Es entstehen in ihnen allmählig zahlreiche kleinere und grössere Löcher, zwischen denen sich die Zellsubstanz als ein Netz erhält; indem dann auch die Zellengrenzen verschwinden, erscheint das Ganze als ein zartes Netzwerk feinerer und gröbererer Protoplasmabalken, in deren erweiterten Knotenpunkten die Kerne liegen. Wahrscheinlich ist es dieser Vorgang, welcher zum Schwunde der serösen Hülle führt. Die Degeneration ist stets an dem der Placenta gegenüberliegenden Pole des Eies zuerst zu bemerken und am stärksten ausgeprägt.

Die Geisselzellen des Entoderms der Kalkschwämme bestehen nach *Haeckel* (8) aus einer hyalinen Rindensubstanz (Exoplasma) und einer inneren körnigen contractile Vacuolen führenden Marksubstanz (Endoplasma), aus welcher letzteren als directer Fortsatz die contractile Geissel entspringt, während das Exoplasma einen eigenthümlichen hyalinen Kragen um letztere bildet. Vielfach beobachtet man, wie diese Geisselzellen unter Einziehung ihrer Geissel amöboide Bewegungen zeigen; umgekehrt kann sich bei den Kalkschwämmen die amöboide Bewegung in die Geisselbewegung umwandeln.

Die Untersuchungen *Wyman's* (9) über die Flimmerbewegung beschränken sich darauf, das Gleiten der Kiemen von Unio und Anodonta auf einer Unterlage auf Richtung und Geschwindigkeit zu untersuchen, andererseits die Fortbewegung kleiner auf die Oberfläche der Flimmermembran gebrachter Körper zu beobachten.

Nach *Schüller* (11) vermehren sich die dem Granulationsgewebe benachbarten Zellen des Rete Malpighi bei der Ueberhäutung der Wunde unter lebhafter Theilung und schieben sich dabei in das Granulationsgewebe hinein; die oberflächlichen betheiligen sich dabei an der Eiterbildung, die tieferen verdrängen allmählig das Granulationsgewebe, senden Zapfen zwischen die Gefässe und bilden so die neue Epidermis.

Auch die Beobachtungen von *Thierfelder* (13) sprechen für eine Neubildung von Epithelzellen durch Theilung bereits vorhandener. Er constatirte an der Peripherie auf Wunden transplantirter angeheilter Hautstücke eine papillenlose Lage neugebildeten Epithels, dessen Elemente sehr gross und häufig zweikernig waren.

# VI.

## Bindegewebe.


1) *Key, A.* och *G. Retzius*, Studier i nervsystemets anatomi. Nord. Med. Arkiv. Bd. IV. N. 21 och 25. 3 Taf. Dasselbe deutsch in M. Schultze's Archiv. Bd. IX. Heft 2.

2) *Flemming, W.*, Ueber das subcutane Bindegewebe und sein Verhalten an Entzündungsherden. Virchow's Archiv. Bd. 56. 32 Seiten. 1 Tafel.

3) *Schede, M.*, Ueber die feineren Vorgänge nach der Anwendung starker Hautreize, besonders der Jodtinctur. v. Langenbeck's Archiv für Chirurgie. Bd. XV. S. 14—21.

4) *Renaut*, Note sur le tissu muqueux du cordon ombilical. Archives de physiol. IV. p. 219.

5) *Bruce, J. Mitchell*, On the structure of tendon. Quarterly journal of micr. science. Vol. XII. p. 129—138. 1 Tafel.

6) *Ciaccio*, Nuove ricerche sull' interna tessitura dei tendini. Memorie dell' Accademia delle Science dell' Istituto di Bologna. Serie III. Tomo II. 17 Seiten. 1 Tafel.

7) *Ponfick*, Zum feineren Bau der Sehne. Medic. Centralblatt. No. 8. p. 116—118.

8) *Renaut*, Sur la transformation vésiculeuse des élements cellulaires des tendons. Archives de physiologie. IV. p. 271.

9) *Adickes*, Zur Histologie des Bindegewebes. Archiv für Heilkunde. 1872. Heft 4 und 5. (Referat im Jahresbericht von Henle und Meissner für 1871 über die gleichlautende Dissertation.)

10) *Bizzozero, G.*, Ueber den Bau des Sehnengewebes. Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre. Bd. XI. 1. S. 36—49.

11) *Derselbe*, Zur Bindegewebsfrage, eine historische Notiz. Medic. Centralbl. No. 51. p. 803.

12) *Gerlach*, Ueber Bindegewebe. Sitzungsberichte der physikalisch-medicin. Societät zu Erlangen. 29. Juli 1872.

13) *Güterbock, G.*, Ueber die feineren Vorgänge bei der Heilung per primam an der Sehne. Virchow's Archiv. Bd. 56. S. 352—359.

14) *Török, A. v.*, Der feinere Bau der Achillessehne des Frosches. Ein Beitrag zur Bindegewebsfrage. Vorläufige Mittheilung. Medic. Centralblatt. No. 5. p. 66.

15) *Derselbe*, Der feinere Bau des Knorpels in der Achillessehne des Frosches. Verhandlungen der physik.-med. Gesellschaft zu Würzburg. N. F. Bd. III. 28 Seiten. 2 Tafeln.

16) *Golubeff*, Ueber den Bau der Faserknorpeln. Sitzungsberichte der zoolog. Abtheilung der dritten Versammlung russischer Naturforscher in Kiew. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XII. S. 297.

17) *Jantschitsch, Iw.*, Der normale Bau des lig. Achillis, lig. patellae und ihre Beziehung zum Knorpel und Knochen. (Aus dem Laboratorium des Prof. Zawarykin.) Journal für normale und patholog. Histologie. 1872. Bd. VI. S. 221—266. 1 Tafel. (Russisch.)

18) *Klein, E.* und *Burdon-Sanderson*, Zur Kenntniss der Anatomie der serösen Häute im normalen und pathologischen Zustande. Vorläufige Mittheilung. Med. Centralblatt No. 2, 3 u. 4. Dasselbe englisch: Quarterly journ. of microsc. science. XII. p. 142—154.

19) *Lavdowsky, M.*, Einige Bemerkungen, die Beobachtungen von Dr. Klein und Dr. Burdon-Sanderson betreffend. Med. Centralblatt No. 17.

20) *Heiberg, H.*, Et åbent Saftkanalsystem i Slimhinderne. Nordiskt Med. Arkiv. III. 4.

21) *Michel, J.*, Beiträge zur näheren Kenntniss der hinteren Lymphbahnen des Auges. Archiv für Ophthalmologie. Bd. XVIII. 1. p. 127—154. 1 Tafel.

22) *Ludwig, C.* u. *Schweigger-Seidel, F.*, Die Lymphgefässe der Fascien und Sehnen. 10 Seiten. 3 Tafeln. Leipzig, S. Hirzel.

23) *Hertwig, O.*, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung des Cellulosemantels der Tunicaten. Academ. Preisschrift. Jenaische Zeitschr. Bd. VII. Heft 1.

24) *Ranvier, L.*, Recherches sur l'histologie et la physiologie des nerfs. II. part. Archives de physiol. T. IV. p. 434 u. 435.

25) *Klein, E.*, On the peripheral distribution of non-medullated nerve-fibres. Part II. Quarterly journal of micr. science. Vol. XII. p. 29—32.

Von grosser Bedeutung für die ganze Bindegewebsfrage ist die Arbeit von *Key* und *Retzius* (1). Es wird in derselben das Bindegewebe der Rückenmarkshäute nicht minder, als das der spinalen und sympathischen Nerven und Ganglien, sowie das Unterhautzellgewebe, das Gewebe der Fascien und das interfasciculäre Gewebe der Sehnen auf ein gemeinsames, überall leicht zu erkennendes Schema zurückgeführt. Fibrilläre Balken mit Endothelscheiden oder noch häufiger flächenhaft ausgebreitete Netze solcher Balken, auf jeder Seite mit einem Endothelhäutchen (Häutchenzellen der Verf.) bekleidet, bilden in mannigfacher Anordnung die Grundlage der bezeichneten Gewebe. Die freien mit Scheiden versehenen Bindegewebsbalken und ihre Netze gehen direkt in jene durch ein fibrilläres Balkenwerk gestützten, oft mit Löchern versehenen Häutchenausbreitungen über, indem zunächst in den Knotenpunkten der Balken das Endothel sich flächenhaft nach Art einer

Schwimmhaut ausbreitet, bis man durch alle möglichen Uebergänge zu Formen gelangt, deren Balkenlücken vollständig durch die Endothel-Ausbreitung ausgefüllt sind. Die Silberimprägnation rief sowohl auf der Oberfläche der Balken als der Häutchen die schönste Endothelzeichnung hervor. Der Bau der Häutchen wird dadurch meist ein complicirterer (Pia, Ganglien, Nerven), dass ein jedes der beiden das flächenhaft ausgebreitete Balkennetz nach aussen hin abschliessenden Endothelhäutchen gewöhnlich an seiner fixen, den fibrillären Balken zugekehrten Seite ein feines elastisches Netz als Stütze besitzt, das bei Isolationsversuchen leicht dem Endothel folgt. Letzteres ist sehr vergänglich und zerreisslich, sodass man bei unvorsichtiger Behandlung nur zusammenhangslose Fetzen desselben wahrnimmt. Dies ist auch der Grund, weshalb die meisten Untersucher des Unterhautbindegewebes (Ranvier, Flemming) zum Theil isolirte Endothelzellen und freie Fibrillenbalken fanden. Nach den Verfassern erklärt sich dies aus der Sprengung der hier vorhandenen mit Endothel bekleideten, vielfach zusammenhängenden Bindegewebslamellen durch die injicirte Flüssigkeit (Leim). Die nach Essigsäure-Einwirkung an den einzelnen Bindegewebsbalken zum Vorschein kommenden ringförmigen Einschnürungen erklären Key und Retzius ebenfalls aus einer Sprengung der Endothelscheiden und einem Zusammenschnurren derselben (ähnlich wie früher Reichert).

Nach *Flemming* (2) werden die Bündel des subcutanen Bindegewebes zunächst von einer structurlosen in Säure nicht quellenden Rindenschicht umschlossen, der die fixen Zellen (Endothelzellen) als „platte, verästigte, mit einander zusammenhängende kernhaltige Körper, unregelmässig vertheilt“ aufliegen. Diese Zellen sind ganz unbetheiligt an der Bildung der spiralen und ringförmigen Einschnürungen, wie sie nach Essigsäurezusatz an den Fibrillenbündeln auftreten. Denn durch Leiminjectionen gelingt es leicht, die Zellen von den Bündeln abzulösen, und trotzdem reagiren dieselben gegen Essigsäure auf dieselbe Weise, wie vorher. Die Lücken zwischen den einzelnen mit zellenhaltigen Scheiden versehenen sich kreuzenden und verflechtenden Bündeln sind nicht etwa durch Kittsubstanz ausgefüllt, sondern enthalten einen flüssigen Inhalt. Für seine frühere Annahme, dass die Fettzellen des lockeren Bindegewebes fetthaltige fixe Zellen sind, bringt Flemming noch einen neuen Beweis: er sah öfter das Protoplasma der Fettzellen deutlich mit den Ausläufern benachbarter fettloser Zellen zusammenhängen; die Fettzelle soll ausserdem noch eine

secundäre Membran erhalten, die mit der erwähnten resistenten Scheide des zugehörigen Bündels continuirlich ist. Bei der Entzündung (Einlegen von Bindfaden, Hollundermark mit Lugol'scher Lösung, Krotonölinjectionen) zeigen die fixen Zellen keine Kernvermehrung, proliferiren nicht (nur in einem Falle beim Kaninchen wurde eine Vermehrung beobachtet); sie werden nur trübkörnig (trübe Schwellung Virchow), gleichen mehr embryonalen Zellen. Ihre Zahl nimmt mit der weiteren Ausbreitung der Entzündung ab; ob sie zu Grunde gehen (vgl. Key und Wallis, diese Jahresberichte. S. 70) oder mobil werden, ist nicht zu entscheiden. Es treten bei der Entzündung ferner Fasernetze in den Lücken auf, die der Verfasser als Netze geronnenes Fibrins deutet.

Auch *Schede* (3) sah bei Entzündungen der Haut, die er durch Jodbepinselungen einleitete, keine anderen Veränderungen als solche, die auf einen Zerfall zu deuten sind, wie Füllung mit Fettkörnchen. Aus den massenhaft eingewanderten lymphoiden Elementen sollen unter rascher Vergrösserung derselben und Fixirung neue fixe Bindegewebszellen entstehen.

Dem subcutanen Bindegewebe ähnlich verhält sich nach *Renaut* (4) das Gewebe der Wharton'schen Sulze. Es besteht aus zahlreichen, ein reichliches Maschenwerk bildenden fibrillären Bindegewebsbündeln; auf der Oberfläche der letzteren sind discontinuirlich abgeplattete Endothelzellen von verschiedener Gestalt befestigt. Die Maschenräume sind mit der mucinhaltigen Gallerte erfüllt und enthalten in dieser Wanderzellen. Von der Existenz eines injicirbaren Kanalsystems (Köster) konnte sich Renaut nicht überzeugen. Die von Köster und Winogradoff beschriebenen Stomata des Epithels sind seiner Meinung nach nur dicht unter dem Epithel gelegene ausgetretene Schleimkugeln.

Die Arbeiten des Jahres über den Bau des Sehnengewebes lassen nur in einem Punkte, in der Anerkennung der abgeplatteten Natur seiner zelligen Elemente, Uebereinstimmung erkennen, während die Ansichten in Betreff des Verhaltens dieser Zellen zu den Bindegewebsfibrillen-Bündeln noch weit aus einander gehen. Dass platte zellige Gebilde in den Sehnen schon vor langer Zeit von Henle und Kölliker gesehen sind, constatirt *Török* (15). *Bizzozero* (11) macht darauf aufmerksam, dass er bereits im Jahre 1869 die gekernten abgeplatteten Zellen der erwachsenen Sehnen in ihrer wahren Natur erkannt habe.

Die Ranvier'sche Auffassung des Baues der Sehne theilt

*Renaut* (8) in allen Einzelheiten. Er führt zu Gunsten derselben namentlich 2 Beobachtungen an. Nach längerem Kochen in 1procentiger Weinsteinsäure lassen sich die aus den aufgerollten platten Zellen gebildeten, von einer amorphen elastischen Scheide umgebenen Röhren durch Zerdrücken des Präparates als Cylinder isoliren. Es erscheinen ferner auf Querschnitten der durch Pikrinsäure entkalkten Sehnen des Vogelfusses in den Zwischenräumen zwischen den Bindegewebsbündeln die Röhren in Gestalt kleiner Ringe, Beobachtungen, die nach Renaut nur mit der Ranvier'schen Ansicht, nicht mit der von Boll vertretenen zu vereinbaren sind.

Dieselben Bilder des Querschnitts entkalkter Vogelsehnen benutzt *Ciaccio* (6) zur Begründung einer anderen Auffassung des Sehnenbaues. Nach ihm sind hier die Querschnitte, welche Renaut als die der Ranvier'schen Röhren in Anspruch nimmt und ringförmig findet, solide; sie entsprechen den Querschnitten von Röhren, deren Inhalt durch eigenthümliche Zellen vollkommen ausgefüllt wird, sodass sich diese Cylinder nicht injiciren lassen. Die Röhren werden durch eine elastische, durch Karmin nicht zu färbende glashelle Membran dargestellt; die von diesen elastischen Scheiden eingeschlossenen Zellen erscheinen nach Anwendung der Ranvier'schen Methode als platte, in Karmin sich färbende rectanguläre Gebilde; dieser Zustand entspricht aber nicht ihrem natürlichen Verhalten; sie sind vielmehr in nicht gequollenen Sehnen von der elastischen Scheide eingeschlossen, und zu einem soliden, nicht hohlen, Cylinder aufgerollt. In den Sehnen des Maulwurfs und der Ratte liegen diese Zellen innerhalb der Scheiden dicht hinter einander, nur durch eine schmale helle Linie getrennt, welche deutlicher im erschlafften, als im gespannten Zustande der Sehne ist. Da es Ciaccio nicht gelang, diese helle Linie durch Behandlung mit Silbernitratlösungen schwarz zu färben, hält er sie nicht für den Ausdruck einer die Zellen verkittenden Substanz, sondern für einen zellenfreien Theil der Scheide. Durch letztere werden die Zellen in ihrer Lage und Form als stäbchenförmige Gebilde erhalten; Dehnung der Sehne verändert diese Form wenig (gegen Boll); die rectangulären platten Zellen, welche man nach der Ranvier'schen Methode so leicht erhält, sind nicht etwa die ungedehnten stäbchenförmigen Gebilde, sondern entstehen aus letzteren dann, wenn in Folge einer Quellung die elastischen Scheiden einreissen: es klappen dann die aufgerollten Zellen auseinander. Beim Frosch sind die Zwischenräume zwischen den Zellen grössere, es erscheinen die zellenfreien Theile der Scheide als faden-

förmige Verbindungsstücke zwischen den Zellen; die Scheide haftet ferner ihnen sehr fest an, man erhält hier sehr schwer aufgerollte Zellen; dagegen beobachtet man leicht Fetzen der Scheide in Gestalt spiralig gewundener elastischer Fasern, die noch mit den Zellen zusammenhängen. Die sternförmigen Figuren des Sehnen-Querschnitts erklärt Ciaccio für Lücken zwischen den Fibrillenbündeln, in deren Axe die Zellenreihen mit ihren Scheiden liegen; ausserdem erkennt er noch den Fibrillenbündeln eine eigene Scheide zu.

Den sogenannten elastischen Streifen von Boll erklärt Ciaccio für ein Kunstprodukt: man habe es dabei entweder mit einem Theil der gerissenen die Zellen einschliessenden Scheide, oder mit einer Falte eines oder beider Ränder der aufgerollten Zelle zu thun. Die stärkere Karminfärbung des „elastischen Streifens" erklärt sich dann leicht aus der grösseren Dicke der betreffenden gefalteten Stelle. Auch *Renaut* (7) leugnet den elastischen Streifen und erklärt die Boll'schen Bilder ganz ähnlich wie Ciaccio.

Mit der von Boll vom Bau der Sehne gegebenen Darstellung stimmen *Bruce* (5), *Ponfick* (7), *v. Török* (14 und 15) im Wesentlichen überein; auch *Güterbock* (12) acceptirt jetzt der Hauptsache nach diese Ansicht. Der elastische Streifen Boll's findet aber vor keinem dieser Forscher Gnade; er wird entweder auf eine Faltung der Zellplatten zurückgeführt (*v. Török*) oder für das optische Durchschnittsbild der um das Fibrillenbündel herumgekrümmten Zellplatte, das bei verschiedener Lage derselben an verschiedenen Stellen erscheinen wird, erklärt (*Ponfick*). Von *Bruce* werden beide Momente zur Erklärung benutzt.

Nach *Bruce* (5) stellen die zelligen Elemente junger Sehnen (Ratte, Kaninchen) rectanguläre protoplasmatische Platten dar, welche zu Streifen unmittelbar an einander gereiht dem zugehörigen Fibrillenbündel entsprechend gekrümmt sind und dasselbe zur Hälfte umfassen. Einem jedem Bündel entspricht also je ein aus einer Zellenreihe gebildeter Streifen. Derselbe grenzt aber seitlich unmittelbar an den Zellenstreifen des benachbarten Bündels, von demselben in frischen Zustande durch helle Grenzlinien geschieden. Als helle transversale Linien erscheinen an frisch in Serum untersuchten Sehnen junger Thiere auch die Grenzen der rectangulären Zellen ein und desselben Streifens. Durch Behandlung mit Silbernitrat nach Entfernung des oberflächlichen Sehnen-Endothels werden den hellen Linien vollkommen entsprechende, dieselben viereckigen Felder begrenzende dunkle Linien deutlich.

Innerhalb jedes Feldes erscheint nach Einwirkung dünner Essigsäure ein Kern. Besonders deutlich werden die Zellenreihen nach Anwendung der Goldchlorid-Methode. In den Sehnen erwachsener Thiere sind die den Bündeln aufliegenden Zellen nicht mehr rectangulär, sondern zackig, stark verlängert und sowohl in der Längsrichtung der Sehne, als seitlich mit den benachbarten durch zackige Fortsätze verbunden. Besonders deutlich macht hier die Anwendung von Argentum nitricum die betreffenden Verhältnisse; man sieht dann nicht selten einzelne der zackigen Zellplatten durch dunkle quere Linien getheilt, ein Verhalten, das auf einen Theilungsvorgang schliessen lässt. Auch in Sehnen erwachsener Thiere bleiben, wie die Goldchloridbehandlung ergiebt, die Zellen protoplasmatisch. Die dickste Stelle dieser Protoplasma-Platten findet sich immer in der Umgebung des Kerns. — Die Fibrillenbündel wenden einander bald ihre zellenfreien, bald die mit Zellplatten bekleideten Seiten zu. Auf Querschnitten findet man dem entsprechend die bekannten sternförmigen Figuren grösser und kleiner: die grösseren werden von den zellenfreien Seiten begrenzt, die kleineren von den Zellplatten. Eine besondere Scheide um jedes Bündel glaubt Bruce nicht annehmen zu müssen.

Nach *Ponfick* (7) stellt die Form der Sehnenzellen ein Parallelepipedon dar, dessen Grundfläche durch ein langes und unverhältnissmässig schmales Rechteck gebildet wird; ein ganz ähnliches Rechteck ist jede Seitenfläche; da nun die Zellen um das von ihnen bekleidete Bündel herumgekrümmt sind, so wird man bei verschiedener Lagerung der Bündel an verschiedenen Stellen der Zelle den der Seitenfläche entsprechenden optischen Durchschnitt wahrnehmen und so die wechselnden Bilder von Boll's elastischem Streifen erhalten. Die Substanz der Zellplatte verhält sich gegen chemische Agentien durchaus nicht wie elastische Substanz.

Zu einer ganz eigenthümlichen Ansicht über den Bau der Sehnen ist *Bizzozero* (10) gelangt. Er vermochte die durch von Recklinghausen mittelst der Silberimprägnation an den Sehnen hervorgerufenen Saftkanälchenbilder auch durch successive Behandlung mit schwefelsaurem Eisenoxydul und Kaliumeisencyanid als helle Figuren auf hellblauem Grunde darzustellen. Da die Färbung nicht bloss oberflächlich ist, sondern auch die tieferen Schichten betrifft, da ferner die gleichen Figuren nach Behandlung mit Goldchlorid, sowie nach vorsichtiger Anwendung sehr verdünnter Essigsäure (1 Tropfen concentrirter Säure auf 40—60 Gramm Wasser)

erscheinen, so muss es sich hier um wirklich präexistirende mit einander anastomosirende Räume handeln. Ausgefüllt werden dieselben durch analog gestaltete und ebenso grosse (beim Menschen 90—100 Mm. lang, 10—12 Mm. breit, bei alten Leuten zuweilen bis 168 Mm. lang) sehr platte durchsichtige Zellen mit ovalem Kern und sehr feinen Körnchen in der Zellsubstanz. Der Kern erscheint nach Behandlung mit Müller'scher Lösung granulirt, an Osmiumsäurepräparaten homogen mit 1 oder 2 Kernkörperchen. Am besten lassen sich die Zellen nach längerer Einwirkung von Müller'scher Lösung isoliren. Den Gegensatz seiner Auffassung und der Recklinghausen'schen präcisirt Bizzozero in folgender Weise: „Nach Recklinghausen sind die Kanälchen von den Zellen unabhängig, nach mir sind sie nichts Anderes als der durch die Zellen erfüllte Raum.“ Die Möglichkeit eines Eindringens von Wanderzellen in diese Räume will übrigens Bizzozero nicht in Abrede stellen.

*Gerlach* (12) vermochte dieselben Ringelungen (Spiralfasern), welche man an isolirten Bindegewebsbündeln durch Behandlung mit Essigsäure so leicht erhält, auch an ganzen Sehnen darzustellen, am besten durch momentanes Eintauchen einer solchen in siedenden Essig. Auch nach dem Trocknen erhält sich die spirale Ringelung so behandelter Sehnen.

Nach *Güterbock* (13) bleiben bei der Heilung von Sehnenwunden per primam intentionem die Sehnenzellen durchaus unverändert. Der Spalt wird durch eine von Seiten der Sehnenscheide erfolgende Wucherung ausgefüllt.

In Betreff der Zellen des Knorpels der Achillessehne des Frosches stimmt am meisten *Ciaccio* (6) mit Boll's Meinung, dass dieselben keine Knorpelzellen seien, sondern abgeplattete Gebilde darstellen, überein. Die fraglichen Zellen sind nach ihm mit den Sehnenzellen übereinstimmend, sind nur nicht eingerollt, sondern platt. Auch *Renaut* (8) hält sie nicht für Knorpelzellen, sondern für bläschenförmig veränderte Ranvier'sche Röhrenzellen. Den allmähligen Uebergang der letzteren in die blasig veränderten Elemente kann man am besten an einem anderen Objekt, an den spindelförmigen milchglasartigen Anschwellungen der Sehnen des Vogelfusses beobachten, die sich namentlich da finden, wo die Sehnen häufigen Reibungen ausgesetzt sind, und denen ähnliche Stellen der Sehnenscheiden entsprechen. Die entsprechenden Sehnen kleiner Vögel (z. B. Stieglitz, Rothkehlchen) lassen sich nach der Ranvier'schen Methode in toto untersuchen. Man erkennt,

wie innerhalb der spindelförmigen Anschwellungen die amorphen Scheiden der Zellenröhren allmählig breiter werden und voluminösere Zellen einschliessen, während die Fibrillenbündel pinselförmig in den Knoten ausstrahlen. Die Zellen sind blasig geworden, der Kern wandständig und kuglig. Dasselbe erkennt man an Längsschnitten grösserer in Pikrinsäure erhärteter Sehnenspindeln: jede der reihenweis angeordneten geschwollenen Zellen wird von einem schmalen, an einer Stelle den Kern einschliessenden Protoplasmasaum umhüllt, mittelst dessen die Zellen aneinanderstossen; der Inhalt ist klar, mattglänzend und färbt sich durch Osmiumsäure nur lichtbraun; nur in den centralen Theilen der Anschwellung nimmt der Inhalt den Charakter wahren Fettes an, ja man trifft hier zuweilen anstatt des Protoplasmasaumes einen Kranz von Fettkügelchen. Hier sind auch die zwischen den Zellenreihen verlaufenden Bindegewebsbündel fast vollständig atrophirt, auf homogene, die hier weniger regelmässig angeordneten Zellen trennende Scheidewände reducirt, während sie in den grösseren Partien des Knotens noch deutlich erhalten sind, nur dass sie homogener, transparenter erscheinen, dem Gewebe der Cornea vergleichbar. Auch die platten Zellen, welche den Zügen fibrillären Bindegewebes aufliegen, das mit senkrecht zur Sehnenaxe gerichteter Faserung die Sehne in einzelne Bündel theilt, sind innerhalb der Knoten in derselben Weise blasig umgewandelt. Ganz ähnlich wie diese Spindeln verhält sich auch die knorplige Stelle der Achillessehne von Rana temporaria und esculenta, nur dass hier die reihenweise Anordnung der Zellen meist eine undeutlichere wird. Die Zellen sind grosse helle Blasen mit Protoplasmamantel und hellem Inhalt; sie liegen je in einer aus einer tansparenten Membran gebildeten Kapsel. Zwischen die Zellen dringen die Bindegewebsbündel hinein; sie sind von einer elastischen Scheide umgeben, die direkt in die namentlich im Centrum sehr dünnen Scheidewände zwischen den Zellen sich fortsetzt; andererseits können in diese aber auch die Fibrillenbündel selbst ausstrahlen. Dies Bild entsteht, indem durch die allmählige Schwellung der in den sternförmigen Räumen gelegenen Ranvier'schen Röhrenzellen diese Räume mehr und mehr ausgedehnt werden, und dem entsprechend auch das zwischenliegende fibrilläre Gewebe mehr und mehr schwindet; es ist möglich, dass die dünnen Scheidewände der centralen Zellen nur noch die elastischen Scheiden der Bündel sind. Mit Knorpelzellen sind die blasigen Zellen deshalb nicht zu vergleichen, weil sie einmal nur einem schmalen Saum wandständigen Proto-

plasmas besitzen und weil ihnen zweitens Knorpelkapseln fehlen. Wir haben es hier vielmehr mit einem eigenthümlich modificirten Sehnengewebe zu thun.

Mach *Golubeff* (16) ist der Faserknorpel der Achillessehne des Frosches ebenfalls kein Knorpel, sondern ein „Nest von Bindegewebskörperchen", aus dem sich die Fibrillen entwickeln. In gleicher Weise sollen aus den Elementen des elastischen Knorpels elastische Fasern entstehen.

Nach *Ponfick* (7), *Bruce* (5) und *v. Török* (14 und 15) ist die knorpelige Stelle der Achillessehne des Frosches dagegen echter hyaliner Knorpel, der continuirlich in das Sehnengewebe übergeht, in ganz ähnlicher Weise wie nach *Bruce* im lig. intervertebrale des Rattenschwanzes die fibrilläre Zwischensubstanz allmählig hyalin wird und die Zellen in demselben Masse ihre reihenweise Lagerung aufgeben und unregelmässig in der Grundsubstanz vertheilt erscheinen.

Am ausführlichsten behandelt *v. Török* (15) diese Frage. Er weist zunächst nach, dass bei den verschiedenen Batrachiern der hyaline Knorpel nicht gleich deutlich ist: am deutlichsten und mit der meisten Intercellularsubstanz versehen ist er bei Pipa, und hier stellenweise verkalkt; am schwierigsten sind die Verhältnisse bei Rana esculenta nachzuweisen; eine gut ausgebildete Intercellularsubstanz besitzt dagegen R. temporaria. Hier findet sich im unteren Theile der Knorpel von einer ringförmigen verknöcherten Schicht umgeben, deren äussere Theile concentrisch angeordnete spindelförmige, deren innere unregelmässig polyedrische granulirte Zellen enthalten. Nach innen davon ist die hyaline Chondrin liefernde Grundsubstanz am reichlichsten vertreten, von einzelnen Fibrillenbündeln durchzogen; die Zellen sind hier *flach*, beinahe homogen, mit excentrischem Kern, resistent gegen thermische und elektrische Reize. Noch weiter nach innen ist die chondrogene Substanz auf ein zierliches die Knorpelzellen umhüllendes Reticulum reducirt, während die Fibrillenbündel nun viel reichlicher vertreten sind; sie sind von einem umspinnenden Fasernetz umgeben, das mit feinen Aestchen auch in das Innere der Bündel dringt, die selbst zellenlos sind. An der Uebergangsstelle in das Sehnengewebe kann man auf ihrer Oberfläche Endothelscheiden nachweisen, deren Verhalten zu den umspinnenden Fasern und Knorpelzellen v. Török in einer späteren Abhandlung aus einander zu setzen verspricht.

*Jantschitsch* (17) sucht die Frage nach dem Bau des Sehnenge-

webes und seinem Verhältniss zum Knorpel und Knochen zu lösen auf Grund von Untersuchungen der Achillessehne an ihrer Insertionsstelle an das Fersenbein, sowie der Bänder der Kniescheibe beim Uebergange in die letztere und ihrer Insertion an die tuberositas tibiae. Die Präparate waren neugebornen und einige Monate alten Katzen entnommen, mittelst $1/_{6}$- bis $1/_{8}$ procentiger Chlorgoldlösung in kleinen Stücken gefärbt und dann in Alkohol aufbewahrt. Die wesentlichsten Resultate waren folgende: Zwischen den die Sehnen und Bänder zusammensetzenden Bündeln, die in der Achillessehne vorwiegend parallel verlaufen, an den Bändern der Patella dagegen sich mannigfach durchkreuzen, liegen zahlreiche reihenweise angeordnete Elemente, die bei jüngeren Thieren eine ziemlich regelmässige rundliche Form zeigen und sich gegenseitig unmittelbar berühren, während sie bei älteren Individuen verschiedenartig geformt und abgeplattet sind und durch kleine Zwischenräume von einander geschieden werden. Diese platten Zellen sind weder cylindrisch aufgerollt (wie Ranvier annimmt), noch zeigen sie den elastischen Streifen nach Boll. Die Räume, in welchen die Zellen liegen, communiciren unmittelbar mit einander, aber in dem die Zellen trennenden Zwischenraum lässt sich (selbst mittelst Höllenstein) keine besondere Bindesubstanz nachweisen. Auch die Räume zwischen den benachbarten Bündeln sind durch dünne Kanäle mit einander verbunden, ähnlich wie die Knochenkanälchen. Dieselben reichen bis an die freie Oberfläche der Sehne heran und entsprechen nicht ganz den Recklinghausen'schen Saftkanälchen (weshalb? ist nicht recht klar). Auf dem Querschnitt der Sehnen findet man die Zellen nur einzeln zwischen den Bündeln liegend; innerhalb der letzteren sieht man feine Punkte, herrührend von Durchschnitten der die Zellen verbindenden Kanälchen. — Die Zellen der Sehnen sollen sich in ihren Höhlen fortwährend bewegen; die Wanderzellen, welche hier oft angetroffen werden, sollen in fixe Zellen der Sehne übergehen. Die Ausläufer der Zellen sollen unmittelbar in die Fasern der Grundsubstanz übergehen und somit direkt deren Bündel bilden, während der Zellkörper oft ganz schwindet und nur ein kernloses Häufchen körniger Substanz übrig lässt. In dem rein sehnigen Theile liegen die Zellen frei zwischen den Bündeln in Vertiefungen, die einfach durch die Zellen eingedrückte Ausbuchtungen darstellen; seltener sind die Zellen mittelst einer hyalinen Masse an den Bündeln befestigt. Vollständige Umwandlung der Zellen in elastische Platten ist verhältnissmässig selten. Gegen den Knorpel hin treten immer

häufiger um die Zellen einhüllende hyaline Kapseln auf, die weiterhin immer mehr zunehmen und schliesslich als breite knorpelige Streifen mit dem eigentlichen Knorpel verschmelzen. Die Zellen selbst proliferiren stark in der Nähe des Knorpels oder Knochens und gehen unmittelbar in die Elemente des Knorpels über. Beim Uebergang in den Knochen verkalkt die Sehne zunächst; alsdann erfolgt eine Erweichung derselben und Verbindung der die sich vermehrenden Zellen der Sehne enthaltenden Hohlräume mit den primären Markräumen. Die Knochensubstanz bildet sich allerdings aus den Osteoplasten, die meist aus den Elementen des Knochenmarkes hervorgehen, doch betheiligen sich daran auch die aus der Sehne hervorgehenden Elemente. Auch ausgewanderte weisse Blutkörper können in Osteoplasten übergehen. In der sehr breit und weitschweifig geschriebenen Abhandlung findet trotzdem die frühere Literatur nicht die entsprechende Berücksichtigung; so werden z. B. die bisherigen Arbeiten über Verknöcherung der Sehnen auch nicht mit einem Worte erwähnt. Die primären Markräume an der Verknöcherungsgrenze nennt Verf. stets Havers'sche Kanäle oder Havers'sche Hohlräume und für tendo Achillis schreibt er stets ligamentum Achilli. *Hoyer*.]

Die Frage nach dem Verhalten der Zellen des Bindegewebes zu den Wurzeln der Lymphgefässe, ihre Beziehungen zu dem Endothel der Blut- und Lymphgefässcapillaren, sowie der serösen Häute, behandeln *Klein* und *Burdon-Sanderson* (18). Sowohl auf der pleuralen und abdominalen Oberfläche des Centrum tendineum des Zwerchfells (Kaninchen, Meerschweinchen), als auf dem Omentum kann man unter dem Endothel der Serosa eine tiefere Lage kleiner platter verästigter Zellen unterscheiden, die stellenweise mit ihren Fortsätzen anastamosiren, an anderen Stellen endothelartig an einander liegen. Die Verf. bezeichnen sie als Saftkanälchenzellen, lymphatische oder endothelioide Zellen. Sie hängen durch einzelne ihrer Fortsätze einerseits mit dem Endothel der Capillaren und Lymphgefässe zusammen, andererseits schicken sie Fortsätze zwischen die Endothelzellen der Oberfläche, die in der Ebene derselben aufhören und hier nach der Versilberung als kleine Felder erscheinen, Pseudostomata. Daneben finden sich aber auf der abdominalen Seite des Zwerchfells und im dickeren Theile des Omentum von einem Kranz von Endothelzellen umgebene „wahre Stomata". Die zwischen den Saftkanälchenzellen frei bleibenden Räume sind die v. Recklinghausen'schen Saftkanälchen. Es gelang den Verfassern bei Thieren mit ziemlich weit gediehener

Peritonitis durch Injection von Anilin und Milch, Berliner Blau oder Anilin und Oel diese Räume zum Theil zu injiciren, besonders vollständig, wenn die Lymphgefässe der Spalten des centrum tendineum verstopft waren. Es lag dann die Masse bald auf, bald in der Substanz der Saftkanälchenzellen; bei der Verstopfung der wahren Stomata ist also eine Resorption durch Pseudostomata noch möglich. Eine Saftströmung im Protoplasma der Saftkanälchenzellen halten die Verfasser für höchst wahrscheinlich. Schon im normalen Zustande finden sich am Serosa-Endothel gewisser Stellen des Omentum Stellen mit jugendlichem Habitus der Endothelzellen, knospenförmige Proliferationen der Endothelien, besonders an den Balken des gefensterten Theiles des Omentum und da, wo wahre und falsche Stomata existiren. Derartige knospenförmige Wucherungen kann man bei Entzündungen auch an manchen Stellen des Serosa-Endothels, sowohl der pleuralen, wie besonders der abdominalen Seite des centrum tendineum beobachten. Die Endothelzellen treiben hier Knospen, die sich als junge amöboide Zellen abschnüren. Die Saftkanälchenzellen werden bei diesem Process grösser, körniger und theilen sich in Zellplatten, welche im Zusammenhang bleiben; auch sich abschnürende Knospen können hier vorkommen. Viel mannigfaltiger sind die entzündlichen Veränderungen am Omentum. Es kommt hier zur Neubildung knotiger Stränge, indem entweder die das Pseudostoma bildenden Fortsätze der Saftkanälchenzellen über die freie Oberfläche emporwachsen, sich theilen und von einer ähnlichen Wucherung der benachbarten Endothelzellen bekleidet werden, oder die in der Umgebung der wahren Stomata gelegenen Endothelzellen zu Anfangs hohlen Fäden auswachsen, in deren Innerem meist bald ein Fibrillenstrang gebildet wird. Diese neugebildeten Balken können mit ihren Spitzen zusammentreffen und nun eine neue Lücke des Omentum begrenzen. Auch die im normalen Zustande vorhandenen Knoten können weiter wuchern. Eine eigenthümliche Veränderung der Saftkanälchenzellen ist hier sehr verbreitet: die Vacuolenbildung. Das Protoplasma wird dabei wandständig und gliedert sich sehr häufig in Zellplatten ab. Die amöboiden Zellen, die man häufig im Innern dieser Vacuolenzellen antrifft, entstehen entweder durch Proliferation des Wand-Protoplasma, oder sie sind eingewandert, da viele derselben Anilinkörnchen enthielten.

Die Fettzellen sind nach Kl. und B.-S. veränderte Saftkanälchenzellen. Ein sehr schönes zellartiges Bindegewebe mit amöboiden, spindelförmigen und grossen platten Zellen, die fein fibrilläre

Structur zeigen, findet sich bei kleinen Kaninchen in der Umgebung der glandula infraorbitalis.

*Lawdowsky* (19) hält seine bereits früher (Rudnew's Archiv f. Histologie, 1870) veröffentlichten Beobachtungen über einen doppelten Ursprung der Lymphgefässe für übereinstimmend mit den Klein-Sanderson'schen Angaben. Die tiefen Lymphgefässe der serösen Häute (Diaphragma, Dura mater) verbinden sich nach ihm mit den sogenannten Bindegewebskörperchen (im Virchow'schen Sinne), die oberflächlichen, subendothelialen gehen unmittelbar in die Saftkanälchen über. Ersteres erkenne man nach physiologischer Injection von Karmin (Chrzonszczewsky und Afanasieff), letzteres nach Silberimprägnation. Von den Saftkanälchen sollen feine kurze Röhrchen, in ähnlicher Weise, wie nach Winogradow im Amnion, zur freien Oberfläche gehen und hier mit freien offenen Mündungen endigen.

[*Heiberg* (20) beschreibt bei einigen Schleimhäuten ein ähnliches Canalsystem, welches der Resorption dienen könne. In der Nasenschleimhaut des Menschen, besonders des respiratorischen Theils, fand er nach Behandlung mit Alkohol oder Goldchlorid dicht unter dem mehrschichtigem Epithel eine eigenthümliche Basalmembran, an verschiedenen Orten von verschiedener Dicke. An Durchschnitten derselben sah er nun zahlreiche, senkrechte, feine Streifen, die sich bei näherer Untersuchung als schmale, durch die Basalmembran gehende, keine Bekleidungshaut zeigende Röhren oder Canäle erwiesen. An einigen Orten finden sie sich dichter beisammen, an anderen mehr von einander entfernt. Am zahlreichsten sind sie an den beiden hinteren Partien der Concha inferior. Ihre Dicke ist verschieden, doch immer geringer als die der Blutcapillaren. Sie erweitern sich nicht selten trompetenförmig nach den Flächen der Membran zu, und anastomosiren oft durch quergehende Canäle. Nicht selten sieht man lymphoide Zellen in ihrem Lumen. Im überliegenden Epithel finden sich keine ihnen entsprechende Spalten; die Ausläufer der Epithelzellen ragen nicht in die Canäle hinab. Wie sich die Canäle zur unterliegenden Tunica propria verhalten, konnte nicht sicher entschieden werden. An Flächenschnitten der Schleimhaut sieht man auch an der Basalmembran das betreffende Canalsystem. — In anderen Schleimhäuten sah Verf. dieses System im Allgemeinen nicht scharf. Der Urethral-Schleimhaut fehlte ganz die Basalmembran. Dagegen beschreibt Verf. (gegen *Luschka*) eine solche im Larynx und in der Trachea; hie und da sah er auch in derselben die Canäle. — Es

gelang ihm noch nicht, Injectionen von diesem Kanalsystem der Basalmembran weder durch Stich noch durch Resorptionsversuche von der Schleimhautfläche her zu erhalten. *G. Retzius.*]

In Betreff der Frage nach dem Verhalten der sogenannten Bindegewebskörperchen zum Ursprung der Lymphgefässe ist die Arbeit von ***Michel*** (21) von Bedeutung. In der Sclera sind diese Bindegewebskörperchen nichts Anderes, wie platte Zellen, Endothelzellen, welche den Bindegewebsbündeln aufliegen, und feine Spalten begrenzen, die durch Einstich in die Sclera leicht zu injiciren sind (mit Berliner Blau, Alcannin-Terpentin). Die injicirten Figuren gleichen vollständig den nach der gewöhnlichen Methode dargestellten Virchow'schen Bindegewebskörperchen. Genau dasselbe gilt für die „Bindegewebskörperchen“ der fibrösen Sehnervenscheide, die vom subvaginalen Raume leicht zu injiciren sind. Auch hier konnten die Lücken begrenzende Endothelzellen nachgewiesen werden.

*Ludwig* und *Schweigger-Seidel* (22) behandeln im Anschluss an die Mittheilungen Genersich's (Henle und Meissner, Jahresbericht 1870 S. 49) die Lymphgefässe der Fascien und Sehnen. Dieselben wurden mittelst Einstich, sowie nach der von Genersich geübten Methode injicirt. An den platten Sehnen, Aponeurosen (es wurde besonders die Aponeurose, welche über dem Kniegelenk des Hundes durch Zusammenfliessen der Fascia lata mit den Sehnen der Musculi rectus femoris, biceps und vasti entsteht, benutzt) sind die Lymphgefässe der nach innen gekehrten Seite leiterförmig angeordnet, die dickeren Gefässe parallel der Faserrichtung, durch feinere Querästchen verbunden. Sie lassen sich hier sehr leicht durch Einstich injiciren, während dies bei den Lymphgefässen der äusseren Seite nur selten gelingt. Letztere stellen unregelmässige zierliche Netze dar, aus denen sich feine die Blutgefässe begleitende Stämmchen entwickeln. Alle diese Lymphgefässe sind klappenlos. Beide Systeme sind durch Stämmchen verbunden, welche in den Sehnenbündel-Interstitien verlaufend die Sehne durchbohren. Diese verbindenden Lymphbahnen, sowie die leiterförmig angeordneten der inneren Aponeurosenfläche sind aber nicht etwa einfache Spalten zwischen den Sehnenbündeln, sondern wirkliche von einem Endothelrohr gebildete Lymphgefässe; letzteres ist an die Sehnenbündel so fixirt, dass es bei Drucksteigerung auf der inneren Fläche nicht collabirt, sondern zur Aufnahme von Lymphe geeignet bleibt. Dabei bleibt es auffallend, dass bei den Einstich-Injectionen ausser den echten Lymphgefässen in der Nähe des Stichcanals noch ein

die Sehnenbündel vollständig umhüllendes Spaltensystem sich füllt, ähnlich den Lymphbahnen des Hodens. Einstich-Injectionen in runde Sehnen ergeben im Innern derselben nicht sehr zahlreiche Lymphgefässe; es füllen sich bald auf der Oberfläche zierliche Netze mit rechtwinkligen Maschen, aus denen sich je 2 die Gefässe begleitende Stämmchen entwickeln. Diese begleiten sehr häufig eine kleine Vene durch einen benachbarten Muskel hindurch, andere verlaufen in den Lücken zwischen den Muskelbäuchen weiter.

Von der Voraussetzung ausgehend, dass die leiterförmigen Gefässe der inneren Aponeurosenfläche keine Oeffnungen zu den unter ihnen liegenden Spalten besitzen, erklären die Verff. den Uebertritt von Flüssigkeit in diese Gefässe, unter Annahme der Durchgängigkeit unverletzter Endothelwände, aus einem Druckunterschied. Bereits die Genersich'schen Pumpversuche hatten diese Annahme nahe gelegt. Das klappenlose polygonale Netzwerk der äusseren Oberfläche ermöglicht einen schnellen Abfluss der aufgesaugten Lymphe; lelztere fliesst nicht wieder zurück, weil der Widerstand in der Richtung der abführenden Stämmchen verschwindend klein gegen den nach den Wurzeln ist, was schon das rasche Abfliessen der Injectionsmasse beweist. Die Quelle der von den Aponeurosen aufgenommenen Lymphe ist wahrscheinlich in den Muskeln zu suchen; dafür sprechen physiologische Versuche, welche zeigen, dass die Muskelbewegung ein Förderungsmittel für die Abscheidung neuer Flüssigkeitsmengen ist, dafür ferner die Armuth der Muskeln an eigenen Lymphgefässen. Nur in einigen mit der umhüllenden Fascie im Zusammenhang stehenden stärkeren Bindegewebsblättern der Musc. biceps femoris vom Hunde gelang es den Verff. ein sparsames zwischen die Muskelbündel hineinragendes Netz zu füllen. — Eine noch nicht aufgeklärte Erscheinung ist, dass bei Stichinjectionen frischer Sehnen nicht selten isolirte spiessige Streifen anschiessen, die über weite Strecken isolirt verlaufen. Dieselben liegen nicht zwischen, sondern im *Innern* der secundären Sehnenbündel. Eine Füllung von Lymphgefässen in den Synovialhäuten, sei es durch Einstich oder durch Beugen und Strecken der Glieder nach Füllung der betreffenden Gelenke mit der Injectionsmasse, konnte nie erzielt werden.

Das den Cellulose-Mantel der Tunicaten constituirende sogenannte Bindegewebe entsteht nach *O. Hertwig* (23) nicht aus den sogenannten Testazellen (Kupffer, Kowalewsky), sondern als eine Cuticularbildung von den Epidermiszellen aus. Bei den Ascidien

wandern später Epidermiszellen in den Mantel hinein, die Zellen desselben darstellend. Es dürfte sich deshalb empfehlen, dies merkwürdige Gewebe hinfort nicht mehr als Bindegewebe zu bezeichnen, sondern als eine eigenthümliche Epithelmodification dem Gewebe des Schmelzorgans an die Seite zu stellen.

*Ranvier* (24) macht darauf aufmerksam, dass man an den elastischen Fasern des Unterhaut-Bindegewebes nach Injection von $^1/_2$ Proc. Osmiumsäure eine Querstreifung wahrnhmen könne, die er auf eine Zusammensetzung dieser Fasern aus Körnern zurückführt.

Nach *Klein* (25) bestehen die Pigmentzellen der Frosch-Nickhaut aus 2 Theilen: dem vielfach die Form verändernden Pigmentkörper und einer farblosen vielstrahligen Zelle, deren feine verästelte Ausläufer, wie die der Hornhautkörperchen unter einander anastomosiren und formbeständig sind. Sie erscheinen zuweilen feingestreift.

---

Vergleiche ferner:

*Adenoides' Bindegewebe* der Lymphdrüsen s. Kapitel: Lymphgefässe und Lymphdrüsen. Bizzozzero (1).

*Elastische Fasern und ihre Entwicklung*, s. Kapitel: Knorpel. O. Hertwig (3).

## VII.

## Knorpel.

1) *Heitzmann, C.*, Studien am Knochen und Knorpel. Wiener medic. Jahrbücher. S. 339—366. 3 Tafeln.

2) *Retzius, G.*, Beitrag zur Kenntniss des Knorpelgewebes (Bidrag till kännedomen om bruskväfnaden. Nord. med. arkiv. Bd. IV. No. 14, 1872.

3) *Hertwig, O.*, Ueber die Entwicklung und den Bau des elastischen Gewebes im Netzknorpel. M. Schultze's Archiv. Bd. IX. 1. S. 80—100. 1 Tafel.

4) *Gegenbaur, C.*, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. 3. Heft. S. 237—249. Leipzig, Engelmann. 1872.

*Heitzmann* (1) fand an Schnitten durch den frischen Gelenkknorpel (vom condylus femoris des Hundes) die Knorpelzellen je von einem sehr schmalen Hof umgeben, durch welchen von der Oberfläche der Zelle aus feine Zacken in die Grundsubstanz hineinragen; wo 2 Zellen neben einander liegen, ist der sie scheidende

Saum von grauen Strichelchen durchbrochen. Ein ähnlicher heller Saum findet sich um den Kern, von dessen Oberfläche ebenfalls feine ins Protoplasma eindringende Zäckchen ausgehen. Die Grundsubstanz zeigt frisch helle und dunkle Felder. Ihren Bau erkennt man am besten an Silberpräparaten (es ergaben indessen nur die Seitenflächen der Condylen gute Bilder, nicht die untere Fläche). Die braun gefärbte Grundsubstanz zeigt sich von einem Netz feinerer und gröberer varicöser heller Strassen durchzogen, die von der Oberfläche der Knorpelhöhlen ihren Ursprung nehmen. An der Uebergangsstelle des Hyalinknorpels in streifigen fasrigen Knorpel sind die hellen Strassen am breitesten. Verf. hält sie für ein die Grundsubstanz durchziehendes Canälchennetz, das von den anastomosirenden Ausläufern der Knorpelzellen erfüllt wird. Diese Netze der Knorpelzellenausläufer werden besonders nach Goldschloridbehandlung deutlich. In den Epiphysenknorpeln junger Thiere (Hund, Katze, Kaninchen) kommen 2 Arten Knorpelzellen vor, grössere blass gekörnte und kleinere gelbliche, stark glänzende; daneben finden sich Formen mit beiden Substanzen innerhalb eines Zellkörpers; die glänzende Substanz, welche meist in unregelmässig gestalteten Klümpchen vorkommt, ist kein Fett, sondern soll zur Entstehung von rothen Blutkörperchen Veranlassung geben und wird deshalb vom Verf. als hämatoblastische Substanz bezeichnet. Bei älteren Thieren werden die Zellen mit Hämatoblasten immer spärlicher, finden sich zuletzt nur am Verknöcherungsrand, bei alten fehlen sie ganz. Aehnliche Bildungen constatirte Verf. in entzündeten Knorpeln; in denselben finden sich ferner zahlreiche Theilungsformen von Knorpelzellen; Eiterbildung wurde jedoch nicht beobachtet. Wenn man eine Entzündung des Condylen-Knorpels des Hundes durch Einbohren eines Glüheisens erzeugt, so findet man nach 7 Tagen die Umgebung des Bohrcanals braun verfärbt und zwar durch Einlagerung zahlreicher Kohlenkörnchen in die Knorpelkörperchen, besonders in einiger Entfernung vom Wundrande; die Grundsubstanz selbst erschien ebenfalls braun gefärbt. Verf. vermochte indessen nicht, seine Vermuthung, es handle sich hier um eine Verschleppung der Kohle von der Oberfläche nach der Tiefe, durch den Versuch, Kohle oder Zinnober in die Wunde einzureiben, zu bewahrheiten. Dagegen gelang es ihm, wie früher Reitz und Hutob, nach Injection von Zinnober in die Jugularvene, innerhalb der entzündeten Zelle in den Knorpelzellen Zinnober aufzufinden.

[*Retzius* (2) hat vorzugsweise mit Goldchlorid und Ueberosmiumsäure Untersuchungen über die Nahrungswege des Knorpels angestellt. Er hat dabei weder in den wirklich hyalinen resp. feinkörnigen Knorpeln noch in den eigentlichen Netzknorpeln wirkliche Zellenausläufer oder andere mit den Zellen verbundene Saftcanäle wahrnehmen können. Dagegen fand er constant in einigen Gelenkknorpeln des Menschen Knorpelzellen mit schönen canalförmigen Ausläufern. Diese Zellen kommen indessen eigentlich nur in Knorpeln mit faseriger Grundsubstanz vor (z. B. in den Semilunarknorpeln des Kniegelenkes, in den Randpartien des Knorpels der Patella, der Tibia, des Femur, an einigen Stellen des Schultergelenkes, im Kiefergelenk u. s. w.). Sie finden sich da theils vereinzelt, theils in Haufen, und haben im Allgemeinen keine Kapsel. Jede Zelle hat gewöhnlich nur einen, bisweilen aber 2 Ausläufer, welche nur von einer Seite der Zelle ausgehen. Die Ausläufer sind selten ganz gerade, haben hie und da kleine Ausbuchtungen und sind gewöhnlich dichotomisch, nicht selten wiederholt getheilt; sie sind bisweilen mit glänzenden fettähnlichen Körnern gefüllt. Die Länge der Ausläufer ist zuweilen bedeutend, kann die der Zellen 20—25 Mal übertreffen. Dass die Ausläufer der verschiedenen Zellen zusammenhängen, konnte Verf. nie wahrnehmen. An Goldchlorid-Präparaten erhält man die überzeugendsten Bilder; starke Vergrösserungen sind nothwendig.

*G. Retzius.*]

*O. Hertwig* (3) untersuchte die Entwicklung des elastischen Gewebes im Ohrknorpel. Der entwickelte Ohrknorpel zeigt dasselbe nach 4 verschiedenen Typen angeordnet. Bei den Nagern ist es am spärlichsten entwickelt; die stärksten Fasern laufen senkrecht zur Fläche des Knorpels und bilden um die hier vorkommenden dicken, oft wie geschichteten Knorpelkapseln ein Netzwerk; beim Pferd und Rind ist die Anordnung dieselbe, nur sind sämmtliche Fasern bedeutend dicker; beim Menschen findet sich ein ganz gleichmässig durch die Grundsubstanz vertheiltes Netz; endlich bei der Katze, dem Schaf und Reh ist dies Netz ein ausserordentlich dichtes geworden, vergleichbar dem der sogenannten spongiösen Bindesubstanz der Retina. Wo helle Knorpelkapseln vorkommen (Ochs, Schaf, Kaninchen) sind sie, wenigstens in ihren inneren Schichten, radiär gestreift, d. h. von feinen Porencanälen durchsetzt, in welche feine Protoplasmazacken hineindringen. Ausserdem gelang es dem Verf. durch Färbung mit Osmiumsäure behandelter Knorpelschnitte vom Ohr-

knorpel des Ochsen mit Carmin in der *Grundsubstanz* zahlreiche unverästelte, senkrecht zur Richtung der stärkeren Fasern verlaufende Kanälchen sichtbar zu machen, die zum Theil sich an die elastischen Fasern anzusetzen schienen und alle von den Knorpelzellen ihren Ursprung nahmen. Dass die erwähnten hellen, oft wie Pflanzenzellmembranen geschichteten Knorpelkapseln keine Trugbilder sind, wie Rabl Rückhard will, geht schon daraus hervor, dass an Osmiumsäure-Präparaten die durch die Schnittführung erzeugten Unebenheiten sich gleichmässig auf dieselben fortsetzen. Die Entwicklung der elastischen Fasern (Mensch, Kaninchen, Rind) findet im Netzknorpel gleichzeitig mit dem Auftreten einer Intercellularsubstanz oder unmittelbar darnach Statt; es entstehen die ersten Fasern unverästelt auf der Oberfläche reihenweis gelagerter Zellen, und zwar sofort mit den Charakteren elastischer Substanz (Unlöslichkeit in Kalilauge). Die innige Anlagerung der Zellen spricht dafür, dass es das Zellprotoplasma ist, welches die Fasern direct als solche liefert, dass dieselben also nicht erst durch Vermittlung der homogenen Grundsubstanz gebildet werden. Die elastischen Fasern können dagegen später, da sie durch die Knorpelkapseln vom Protoplasma getrennt werden, nur durch Intussusception wachsen. Neue Fasern entstehen nie frei in der Grundsubstanz, sondern immer nur als Aeste bereits gebildeter. Auch an den Querschnitten der dicksten elastischen Fasern (Ochs, Pferd) wurden nie Bilder wahrgenommen, welche auf eine centrale Höhle derselben hätten bezogen werden können.

*Gegenbaur* (4) gibt eine genaue Beschreibung des feineren Baues der das Kopfskelet der Selachier bildenden Knorpel. Neben rundlichen Zellen kommen vielfach langgestreckte, bandförmige, sowie Zellen mit 3 oder mehr Fortsätzen vor; stets füllen sie aber die Höhlungen der Grundsubstanz vollkommen aus. Sie sind in Gruppen von 15—20 vereinigt, die wieder zu Gruppen angeordnet sind, und entsteht diese Anordnung in Folge einer Theilung der Knorpelzellen nach den verschiedensten Richtungen. Eine Anordnung der Knorpelzellen in sich kreuzenden Reihen kommt im Rostrum von Raja vor. Die Intercallularsubstanz ist hyalin, kann aber reihenweis angeordnete Körnchen oder eine lamelläre Sonderung zeigen, endlich auch feine netzförmig angeordnete blasse Fasern enthalten. In manchen Knorpeln (Ethmoidalknorpel der Notidaniden) finden sich von aussen eindringende Kanäle, durch die dichtere Stellung der Zellen in ihren Wänden ausgezeichnet; sie sind wahrscheinlich Blutgefässkanäle. Schliesslich widmet G.

noch eine eingehende Besprechung der Anordnung und Lagerung der Kalkplättchen, welche in den oberflächlichen Lagen des Kopfknorpels der Selachier vorkommen.

---

*Faserknorpel*, vergl. Kapitel: Bindegewebe; Bruce (5), Ciaccio (6), Ponfick (7), Renaut (8), v. Török (14 u. 15), Golubeff (16), Jantschitsch (17).

## VIII.

## Knochengewebe, Verknöcherung, Knochenwachsthum, Gelenke.

1) *Heitzmann*, Studien am Knochen und Knorpel. Wiener medic. Jahrbücher. S. 339—366. 3 Tafeln.

2) *Beale, L.*, On the formation of the lacunae and canaliculi of bone. Archives of Medecine. V. p. 38—45. 1 Tafel.

3) *Dubrueil, A.*, Note pour servir à l'étude du développement des os. Robin, journal de l'Anatomie et de la Physiologie. VIII. p. 75—77.

4) *Levschin, L.*, Zur Entwicklung des Knochengewebes an den Diaphysenenden der Röhrenknochen der Neugeborenen. Mélanges biologiques. T. VIII. p. 301—306. Bulletin de l'Acad. d. St. Petersb. T. XVII. 1 Tafel.

5) *Derselbe*, Ueber die terminalen Blutgefässe in den primitiven Markräumen der Röhrenknochen der Neugeborenen und über die Capillarkerne derselben. Mélanges biologiques. T. VIII. p. 307—316. 1 Tafel. Bulletin de l'Acad. de St. Petersb. T. XVII.

6) *Derselbe*, Ueber die Entwicklung des Knochengewebes an den Röhrenknochen der Batrachier. Medic. Centralblatt. No. 18 u. 19.

7) *Strelzoff*, Beiträge zur normalen Knochenbildung. Medic. Centralblatt. No. 29.

8) *Stroschneider*, Beitrag zur Entwicklung der kurzen Knochen bei Neugeborenen. Medic. Centralblatt. No. 51.

9) *Stieda, L.*, Die Bildung des Knochengewebes. Festschrift des Naturforschervereins zu Riga zur Feier des 50jährigen Bestehens der Gesellschaft pract. Aerzte zu Riga. Leipzig, W. Engelmann.

10) *le Courtois*, Essai sur l'anatomie de la voute du crâne pendant les périodes embryonnaire, foetale et infantile. Thèse pour le doctorat en médecine. 132 Seiten. 1 Tafel. Paris, Parent. 1870.

11) *Pawloff, E.*, Zur Geschichte der Neubildung des Knochengewebes in Verbindung mit den normalen Knochen. 1 Tafel. Journal für normale und pathol. Histologie etc. Bd. VI. 1872. S. 19—28. (Russisch.)

12) *Wegner, G.*, Der Einfluss des Phosphors auf den Organismus. Virchow's Archiv. Bd. 55. S. 11—45. 3 Tafeln.

13) *Renaut*, s. Bindegewebe (8).

14) *Wolfermann, H.*, Beitrag zur Kenntniss der Architektur der Knochen. Archiv von Reichert und Du Bois-Reymond. 1872. S. 312—346. 1 Tafel.

15) *Wolff, J.*, Beiträge zur Lehre von der Heilung der Fracturen. Langenbeck's Archiv für klinische Chirurgie. Bd. 14. S. 270—312. 2 Tafeln.

16) *Martini, E.*, Ueber die Architektur pathologisch veränderter Knochen und Gelenke. Medic. Centralblatt. No. 37. S. 579—582.

17) *Köster*, Ueber Architektur der Ankylosen. Verhandl. der Würzb. physik.-med. Gesellsch. Sitzung vom 15. Juni 1872.

18) *Lieberkühn*, Zur Lehre vom Knochenwachsthum. Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Marburg. 6. März 1872.

19) *Maas, H.*, Zur Frage über das Knochenwachsthum. Langenbeck's Archiv für klinische Chirurgie. Bd. 14. S. 198—207. 3 Figuren.

20) *Ollier*, Accroissement des os longs. Congrès de Bordeaux et Société de Biologie de Paris. Revue des cours scientifiques. II. Année. 2. Série. N. 11 et 16.

21) *Kölliker, A.*, Die Verbreitung und Bedeutung der vielkernigen Zellen der Knochen und Zähne. Verhandl. der Würzb. physik.-medic. Gesellschaft. N. F. 2. Band. 12 Seiten.

22) *Derselbe*, Weitere Beobachtungen über das Vorkommen und die Verbreitung typischer Resorptionsflächen an den Knochen. Ebendas. 3. Band. 16 Seiten.

23) *Wegner, G.*, Zur Geschichte des normalen und pathologischen Knochens. Berliner klin. Wochenschrift. 20. Mai. No. 21. S. 258.

24) *Bassini*, Sul processo istologico di riassorbimento del tessuto osseo, nota comunicata dal prof. G. Bizzozero. Rendiconti del R. Istituto Lomb. V. fasc. XIV.

25) *Hoyer* und *Stravinsky*, Ueber den feineren Bau des Knochenmarks bei Kaninchen und Hunden. Aus den Sitzungsberichten der 3. Versammlung russischer Naturforscher in Kiew. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XXII. S. 302.

26) *Rustitzky, S. v.*, Untersuchungen über Knochenmark. Medicin. Centralblatt. No. 36.

27) *Feltz, V.*, Étude expérimentale sur la puissance d'absorption du tissu médullaire des os. Robin, Journal de l'Anatomie etc. p. 417—427. 2 Taf.

28) *Feigel, Longin*, Ueber den Bau und die Bestimmung des Knochenmarkes. Jahrbuch der k. k. wissenschaftl. Gesellschaft. Bd. XXI. S. 206—234. (Polnisch.) Krakau 1872.

29) *Albert, E.*, Zur Histologie der Synovialhäute. Wiener Sitzungsberichte. 1871. 2. Abth. October. 8 Seiten. 1 Tafel.

Zum Studium des frischen Knochens empfiehlt *Heitzmann* (1) Schnitte durch die leicht schneidbaren Condyli femoris junger Kaninchen in Kochsalzlösung $1/2$ procentiger oder dünner Müller'scher Lösung zu untersuchen. Man überzeugt sich dann, dass von den die Knochenkörperchen ausfüllenden Knochenzellen Fortsätze in das Kanälchennetz hineintreten, durch welche die Zellen unter einander anastomosiren. Besonders klar sind Goldchloridpräparate. Zur Bestätigung der Lang'schen Angabe, dass die Knochenzellen sich bei der Entzündung theilen, theilt Verf. Bilder mit, in denen alle möglichen Uebergangsformen: biscuitförmige Kerne, 2 Kerne innerhalb einer Zelle, 2 und mehr Zellen in einer erweiterten Höhle zu sehen sind. In den entzündeten Knochenzellen beobachtete er dieselben gelblichen homogenen glänzenden Körper, wie sie bereits oben nach seinen Angaben beim Knorpel erwähnt sind; auch hier hält er sie für Vorstufen rother Blutkörperchen und nennt sie Hämatoblasten.

Nach *Beale* (2) sind die Knochenkanälchen nicht von Zellfortsätzen, sondern von einer Flüssigkeit erfüllt. Im ausgewachsenen Knochen konnte er keine sternfömigen Zellen in den Körperchen finden; er hält es für wahrscheinlich, dass hier das Lacunensystem Luft enthält.

*Dubrueil* (3) findet, dass der Durchmesser der Havers'schen Kanäle des Knochens mit dem Alter zunimmt, dass dagegen die Knochen auf einem gleich grossen Querschnittsfelde um so mehr Havers'sche Kanäle erkennen lassen, je jünger sie sind; junge Knochen sind also viel stärker vascularisirt, wie erwachsene.

In einer auch die Geschichte der Lehre von der Knochenbildung ausführlich behandelnden Arbeit theilt *Stieda* (9) neue Beobachtungen mit, welche nicht nur die Ansicht, es sei das Knochengewebe unmittelbar verknöchertes Knorpelgewebe, sondern auch die, dass das den Knochen bildende oder das osteogene Gewebe des Verknöcherungsrandes der Diaphyse von den Knorpelzellen seinen Ursprung nimmt, widerlegen. Die Knochenbildung findet, mögen die Knochen knorplig präformirt sein oder nicht (Unterkiefer, platte Schädelknochen) nach demselben Typus Statt. Stets sind es die Osteoblasten, welche unter Verkalkung eines Theils ihrer Zellsubstanz die kalkhaltige Knochengrundsubstanz bilden, während der Rest zur Knochenzelle wird. Verf. theilt also in dieser Frage die Ansicht Waldeyer's; auch *Heitzmann* (1) stellt die Umwandlung der Osteoblasten in Knochengewebe in gleicher Weise dar. Ob in den Knochenkanälchen sich Protoplasma erhält, konnte

*Stieda* nicht entscheiden. Nach *Beale* (2), der seine Untersuchungen an den Knochen des Frosches anstellte, entstehen die Knochenkanälchen unabhängig von den Knochenkörperchen; sie werden nicht von letzteren her ausgebohrt, sondern es bilden sich vielmehr gerade die an das Knochenkörperchen stossenden Stücke der Kanälchen zuletzt, nicht zuerst.

In den knorplig präformirten Knochen dringt nach *Stieda* das osteogene Gewebe mit seiner Osteoblastenschicht von aussen in den Knorpel hinein unter Zerstörung des Knorpelgewebes. Dies geschieht an der Diaphyse der Röhrenknochen so, dass zunächst von der tiefsten, osteogenen Schicht des Perichondrium aus eine Knochenschale um den Knorpel gebildet wird; einzelne Stellen derselben werden resorbirt und hier dringen nun jene Fortsätze in den Knorpel, dessen Zellen eine Vergrösserung durch Aufblähung erfahren und so den Fortsätzen den Eintritt in ihre Kapseln gestatten. In dieser Weise wird eine Knorpelzellhöhle nach der anderen eröffnet und so allmählig der Knorpel zerstört, während von Seiten der hineingewucherten Osteoblasten Knochenbälkchen gebildet werden. Die ursprüngliche Knochenrinde bleibt bestehen; es lagern sich auf ihr vom Periost her neue Schichten ab, während im Innern durch Resorption der Knochenbälkchen die Markhöhle entsteht. An der Epiphysengrenze der Diaphyse findet von Seiten des hineindrängenden osteogenen Gewebes in ähnlicher Weise eine Eröffnung der Knorpelhöhlen Statt. Da dieselben hier reihenweis neben einander liegen und die dünnen Querscheidewände zwischen den einzelnen Zellen leichter zerstört werden, wie die dickeren Längsscheidewände, die überdies verkalken, so werden hier durch Eröffnung ganzer Knorpelzellenreihen von Seiten des hineinwuchernden Markgewebes, den *Markfortsätzen*, schlauchförmige Vertiefungen in den Knorpelrand gewissermassen eingebohrt. Die diese so entstandenen primären Markräume auskleidenden Osteoblasten sind meist kleiner als die der häutig präformirten Knochen. Bei der rückschreitenden Metamorphose der Knorpelzellen, welche zur Eröffnung ihrer Höhlen führt, sieht man sie nicht selten zu einem sternförmigen Körperchen geschrumpft, nach Stieda die collabirte Membran. *Nie* kommen Uebergangsstufen von Knorpelzellen zu Markzellen vor. Die Knorpelzellen gehen vielmehr zu Grunde und das Markgewebe ist die directe Fortsetzung des unter dem Periost befindlichen osteogenen Gewebes. In den häutig präformirten Knochen fand Stieda hie und da an der Oberfläche von Markräumen anstatt der Osteo-

7*

blasten dem Knochen anliegende spindelförmige Kerne, die wahrscheinlich platten Zellen angehören. Hier findet kein Ansatz neuer Knochensubstanz mehr Statt.

Auch bei der centralen Verknöcherung des Epiphysenknorpels macht der Knorpel eine ähnliche Veränderung durch, wie bei der Verknöcherung der Diaphyse, während zu gleicher Zeit vom Perichondrium her eine Anzahl gefässhaltiger osteogener Stränge in das gelockerte Knorpelgewebe hineindringen. Eine von diesen Strängen unabhängige Kanalbildung kommt im Knorpel nicht vor.

In ähnlicher Weise wie der Epiphysenknorpel verknöchert das Würfelbein. *Stroschneider* (8) fand dasselbe bei Neugeborenen zuweilen ohne Knochenkern und konnte dann von aussen nach innen 3 Schichten unterscheiden. Zwischen einer peripheren und centralen hyalinen Schicht findet sich eine milchweisse intermediäre Zone, deren Färbung auf eine „äusserst kleinfaserige, fast körnige Trübung" zurückzuführen ist. Die centrale hyaline Partie quillt in Wasser sehr schnell auf. Die vom Perichondrium aus vordringenden Knorpelkanäle enthalten gewöhnlich 2 Blutgefässe, die nur bis an die Grenze der intermediären und inneren Schicht vordringen, um sich dann seitlich zu verzweigen. Diese Stelle ist es nun, wo die ersten Spuren der Verkalkung auftreten, „und zwar immer am Rande eines peripherisch liegenden Knorpelkanals". Die Verkalkung kann an 2 oder 3 Punkten zugleich entstehen, auch zuerst ringförmige Figuren darstellen.

*Levschin* (4) überzeugte sich bei der Untersuchung der Diaphysenenden von Neugeborenen, wie Stieda, von der Passivität des Knorpels bei der Verknöcherung. Die Vergrösserung der Knorpelzellen am Verknöcherungsrande führt zu einer Auflockerung des Gewebes; dabei bleiben die Längsbalken des Knorpels lange intakt und gewähren durch ihre Verkalkung dem hineindringenden Markgewebe einen festen Boden für die Knochenablagerung, während die Querbalken meist unverkalkt bleiben und nach dem Markgewebe zu immer dünner werden; der letzte, Grenzbalken, ist am dünnsten und in verschiedener Weise durchbrochen; durch die Oeffnungen dringen Blutgefässschlingen mit der Granulationsmasse hinein; es kann dann in ein und derselben eröffneten Knorpelhöhle der Rest der Knorpelzelle neben einer Blutgefässschlinge liegen. Meist fand Verf. den Inhalt der an das Markgewebe stossenden Knorpelzellen weniger hyalin, sondern feinkörnig getrübt. Nie wurden Uebergangsformen von Knorpelzellen zu Markzellen gefunden.

In einer zweiten Abhandlung beschreibt *Levschin* (5) genau

das Verhalten der Blutgefässe in den primären Markräumen des Diaphysenendes. Dieselben gehören den feinsten Capillaren an (1,2 bis 3,6 μ. im Durchmesser), und bilden gewöhnlich je 2 eine nach dem Knorpel convexe Schlinge, von der wieder mehrere Schlingen vereinigende Seitenästchen und neue Capillarsprossen abtreten können. Das eine der Schlingengefässe ist gewöhnlich dicker als das andere; beide treten in einiger Entfernung vom Knorpel unter einem spitzen Winkel zusammen oder sind hier durch ein queres Gefäss verbunden. Nicht selten geht von der Convexität der Schlinge noch ein zweiter Bogen ab.

Bei der Untersuchung der Entwickelung der Batrachier-Röhrenknochen konnte *Levschin* (6) feststellen, dass die von Bruch als Vorläufer der Knochenkruste beschriebene structurlose Scheide nichts weiter ist, wie die allerjüngste Stufe der knöchernen Corticalschicht, dass also eine netzförmige Knochenablagerung auf der äusseren Fläche der Scheide nicht Statt finde. Die primäre Knochenrinde ist in der Mitte am dicksten und hier finden sich ihre Zellen gehäuft, eine jede innerhalb einer mit radiären Ausläufern versehenen Höhle, aber selbst ohne Protoplasmafortsätze. Die weitere Verknöcherung des Diaphysenknorpels schildert Verf. im Wesentlichen wie Stieda, so vor Allem die Veränderungen im Knorpel, welche dem Eindringen der Blutgefässe mit dem Markgewebe vom Periost her vorausgehen. Letzteres geschieht hier durch 1 oder 2 die Zellhöhlen um das Doppelte an Grösse übertreffende Oeffnungen, welche sich in der Mitte der Corticalhülle bilden. Auch hier konnte sich Verf. davon überzeugen, dass die Blutgefässe die Zwischenbalken des Knorpelgewebes durchbohren und in die Knorpelhöhlen hineinwachsen. Der Knorpel verhält sich also auch hier ganz passiv.

*Strelzoff* (7) unterscheidet bei der Verknöcherung der knorplig präformirten Knochen einen endochondralen und perichondralen Ossificationstypus. In beiden Fällen verhält sich der Knorpel passiv; nur der Unterkieferknorpel macht eine Ausnahme, er ossificirt direct, und Verf. nennt dies den metaplastischen Ossificationstypus. Die Verknöcherung der Epiphyse, sowie die Vorgänge am Verknöcherungsrande der Diaphyse (endochondraler Typus) werden im Wesentlichen so aufgefasst, wie von Stieda und Levschin. Dagegen wird die Verknöcherung der Diaphyse selbst etwas abweichend geschildert. Nach Strelzoff existirt eine Bruch'sche Membran, welche von den in den in der Mitte verkalkten Knorpel hineinwuchernden Bildungszellen durchbohrt wird. Indem in der

ganzen Ausdehnung des Diaphysenknorpels die Knorpelhöhlen von den Bildungszellen gefüllt, die Zwischenbalken resorbirt werden, entsteht innerhalb der Bruch'schen Membran eine von Markgewebe erfüllte Höhle, der primordiale Markraum. Gleichzeitig mit der Bildung dieses Raumes, seltener schon vor der Durchbohrung der Bruch'schen Membran, erfolgt die Bildung einer porösen Knochenkruste von Seiten des Perichondriums um die Diaphyse herum (perichondraler Typus). Die Markkanäle entstehen nicht durch Zerstörung des bereits gebildeten Knochens; wenn in einem durch Eröffnung der Knorpelhöhlen gebildeten Markkanal die Knochenbildung fortdauert, so wird allmählig der Kanal durch Knochensubstanz verstopft. Diese Kanäle bezeichnet Strelzoff als temporäre Markkanäle, während andere, wo die Knochenbildung ausbleibt, als persistirende Markkanäle bezeichnet werden. In den central gelegenen persistirenden Markkanälen tritt Erweiterung ein durch „zelliges und interstitielles Knorpel- und Knochenwachsthum", in den peripheren dagegen Verengerung durch Ablagerung neuer Knochenschichten. Diese Momente erklären nach Verf. die Bildung der Knochenmarkshöhle. Für interstitielles Knochenwachsthum sprechen nach Strelzoff ferner eigenthümliche halbmondförmige Knochenlamellen, welche im wuchernden Knochengewebe von endochondralem Typus zwischen verkalkten Knorpelbalken und anliegendem schon fertigem Knochengewebe entstehen. Eine Resorption schliesst Verfasser für beide Bildungstypen aus. — Das Charakteristische des Wachsthums rhachitischer Knochen besteht darin, dass der endochondrale Typus hier vollständig fehlt und die Knochenbildung, wie beim Unterkiefer, nach dem metaplastischen Typus geschieht.

Nach *le Courtois* (10) besteht das häutige Schädeldach aus 3 Lagen: einer äusseren und inneren zelligen und einer mittleren ausserordentlich gefässreichen. Die äussere wird zum Pericranium, die innere zur Dura mater, während die mittlere das osteogene Gewebe darstellt. Die Verknöcherung beginnt in diesem gefässreichen zelligen embryonalen Gewebe ohne Fibrillen mit dem Auftreten isolirter kleiner Kalkkörner oder Stäbchen, die sich schnell vermehren und durch Bündel von Fibrillen (fibres unissantes), die ebenfalls schnell verkalken, zu Netzen vereinigt werden. Die Balken der Netze endigen mit fächerförmig ausstrahlenden Fibrillen. Die Osteoblasten gehen aus den embryonalen Zellen direct hervor.

[*Pawloff* (11] untersuchte die periostale Neubildung des Knochengewebes an dem unteren Theile eines in Folge von Caries re-

secirten Oberarmknochens. In Folge eines örtlichen Reizes soll an der Innenfläche des Periosts zunächst eine Vermehrung der zelligen Elemente des Bindegewebes vor sich gehen. Dieselben bilden sich in die Osteoblasten um, welche in einfacher Schicht die Knochenoberfläche bedecken, aus sternförmigen von einer scharf sich abhebenden Membran eingeschlossenen Zellen bestehen, und stets nur mit einem einzelnen Kerne versehen sind. Die Umbildung dieser Elemente in wirkliche Knochensubstanz ist aus der Arbeit nicht klar ersichtlich. Pawloff scheint sich vorzustellen, dass die Osteoblasten geradeswegs in Knochenkörperchen übergehen, während die unter einander verbundenen und sehr zarten verzweigten Fortsätze derselben die Stellen für die sich bildenden Knochenkanälchen vorzeichnen. Die Zwischenräume zwischen den Zellen und ihren Fortsätzen werden von ossificirender Substanz ausgefüllt, an deren Bildung sich auch Bündel des periostalen Bindegewebes unmittelbar betheiligen. Die Bildung der Havers'schen Kanälchen erfolgt durch Ablagerung von Knochengewebe zwischen den Gefässnetzen, an denen die innere Schicht des Periosts so reich ist. *Hoyer*.]

Nach *Wegner* (12) gelingt es durch längere Zeit fortgesetzte Darreichung minimaler Dosen von Phosphor bei wachsenden Thieren (Kalb, Kaninchen) eine auffallende Veränderung des normalen Bildes zu erzielen. Dieselbe besteht in dem Auftreten compacter Lagen von Knochensubstanz an den Epiphysengrenzen unter dem Periost. Da von der Markhöhle aus fortwährend Resorption Statt findet, so kann es bei fortgesetzter Fütterung zu einem vollständigen Ersatz der spongiösen Substanz durch compacte kommen; durch Ossification des Markgewebes wird nicht selten die Markhöhle verengert; bei Hühnern wurde sogar nach langer Phosphorfütterung Verschluss derselben erzielt. Eine chemische Veränderung der Knochen findet dabei nicht Statt. Wegner erklärt diese mächtige Knochenbildung daraus, dass der Phosphor „wahrscheinlich im Blute circulirend" als formativer Reiz wirke.

*Renaut* (13) findet in den verkalkten Vogelsehnen nach der Entkalkung noch genau die Textur des Sehnengewebes. Es kann sich also hier nicht um eine Knochenbildung (Lieberkühn) handeln, sondern nur um eine einfache Kalkimprägnation. Eine wirkliche Sehnenverknöcherung findet erst später im verkalkten Gewebe Statt und ist stets an das Auftreten von Blutgefässen gebunden.

*Wolfermann* (14) gibt eine genaue Beschreibung der Architectur der Spongiosa sämmtlicher Knochen des Menschen und ver-

schiedener Thiere (Pferd, Rind, Bär, Lama, Hund). In allen lassen sich bestimmte Richtungen der Knochenblättchen nachweisen, die je nach der Leistung der einzelnen Knochen verschiedene und von dem auf die betreffenden Knochen einwirkenden Zug und Druck abhängig sind. Verf. wendet also die von H. Meyer und Wolff gegebenen Auseinandersetzungen auf sämmtliche Skeletknochen an. Die Einzelheiten eignen sich nicht zum Auszuge. Es sei nur bemerkt, dass in den Wirbeln der Menschen sehr einfache Verhältnisse sich finden: ein der Längsaxe der Wirbelsäule paralleles Plättchensystem entspricht dem in dieser Richtung auf den Wirbel wirkenden Druck. Die Bedeutung eines rechtwinklig zu demselben stehenden, und auf der oberen und unteren Fläche des Wirbelkörpers vertretenen Systems sieht Verf. wie H. Meyer darin, dass es die einzelnen senkrechten Stücke verbindet, vor dem Auseinanderweichen schützt. Es ist in gleicher Weise am unteren Ende des Femur entwickelt. Sehr schwer sind im Humeruskopfe des Menschen besondere Zugrichtungen zu erkennen, während das betreffende Knochenstück der untersuchten Thiere wieder deutliche Zug- und Druckcurven erkennen lässt. Auch in pathologischen Fällen macht sich die Abhängigkeit der Architectur der Spongiosa von den Zug- und Druckverhältnissen bemerkbar. In einem abgelaufenen Falle von Hüftgelenksentzündung zeigte der kranke, nicht mehr in Anspruch genommene Femurkopf eine Rarefaction der Knochensubstanz bei gewöhnlichem Verlauf der Bälkchen, während in dem anderen stark belasteten Femur einer stärkeren Biegung des oberen Endes eine stärkere Neigung der Zugcurven entsprach.

An Wolff's einseitige Lehre von dem Wachsthum der Knochen lediglich durch Intussusception schliesst sich *Wolfermann* nicht an. Einen entschiedenen Gegner findet dieselbe an *Stieda* (9), der, gestützt auf seine mikroskopischen Untersuchungen, für das Wachsthum durch Apposition eintritt.

*J. Wolff* (15) theilt einige Beobachtungen mit über die Veränderungen der Architectur der Spongiosa nach geheilten Knochenbrüchen: es bildet sich stets eine neue, den neuen statischen Verhältnissen vollkommen angepasste Architectur aus; ähnliches findet sich bei rhachitisch gekrümmten Knochen. *Martini* (16) beobachtete das Auftreten einer neuen einheitlichen Architectur ausser bei geheilten Knochenbrüchen auch bei knöchernen und bindegewebigen Ankylosen, Difformitäten durch Bändererschlaffung resp. Zerreissung, an Amputationsstümpfen, *Köster* (17) bei Ankylosen. Auf die Be-

deutung, welche diese offenbar eine Resorption bereits gebildeter Knochentheile beweisenden Thatsachen für die Frage nach der Art des Knochenwachsthums haben, versprechen Wolff und Martini in einer späteren Mittheilung zurückzukommen.

*Lieberkühn* (18) entkräftet durch eine Anzahl neuer Experimente Wolff's Beweisführung für ein interstitielles Knochenwachsthum und führt die Appositionslehre, sowie die Resorption wieder in ihre Rechte ein. Die Wolff'schen Versuche, in welchen Stifte in bestimmtem Abstand von einander in Röhrenknochen eingeschlagen wurden, wiederholte Lieberkühn mit wesentlich anderem Erfolg an jungen Füchsen und Hunden. Ein halbes Jahr nach dem Einschlagen der Stifte in die Diaphyse (Tibia, Femur), gleichgültig ob in der Mitte oder nahe der Epiphyse, war der Abstand beider von einander noch genau derselbe und beide von neu apponirter compacter Substanz umhüllt, während ihr Abstand vom Epiphysenknorpel ganz bedeutend zugenommen hatte. Nur in einem Falle, bei einem jungen Hunde, hatte sich die Entfernung zwischen den äusseren Enden beider Stifte von 23 auf 32 Mm. vermehrt, während die inneren Enden genau dieselbe Entfernung beibehalten hatten; überdies war der Abstand der Stifte von den Epiphysen ein bedeutend grösserer geworden, sodass auch dieser Versuch, der Wolff's Angaben erklärt, nichts gegen die Appositionslehre beweist. Auch die Versuche von Wolff, in welchen er durch einen umgelegten Ring eine Einbiegung des betreffenden Knochens erhielt, beweisen nichts gegen die Passivität des Periostes, da der Einwand nicht beseitigt ist, dass unter dem Ringe noch osteogenes Periostgewebe erhalten geblieben ist. In den entsprechenden Versuchen von Lieberkühn bogen feine um den Knochen gelegte Drahtringe denselben nicht ein, sondern wurden vom Knochen umwachsen; bei einem analogem am Unterkiefer angestellten Versuche war ein durch den Rand gezogener Ring mit einem Theil in den Canalis mandibularis gerathen, während der den Rand umfassende Theil von Knochensubstanz bedeckt war. Alles spricht somit für ein Wachsthum durch Apposition und damit steht auch vollständig im Einklang eine Verschiebung der Muskelansätze beim Wachsthum, die Lieberkühn mit Sicherheit nachweist. Wenn Wolff gegen die ebenfalls für das Wachsthum durch Apposition sprechenden Resultate der Krappfütterung einwirft, dass dieselben nicht constant seien, da er bei einer Taube nach eintägiger Krappfütterung sowohl die äussere wie innere Fläche des Knochens gefärbt erhalten habe, so beweist dies nur, dass auch innerhalb der

Markhöhle Knochensubstanz angesetzt werden könne; denn nach längerer Unterbrechung der Krappfütterung fand Lieberkühn diese rothe Schicht im Umfang der Markhöhle wieder von einer farblosen bedeckt. Endlich lassen sich die Vorgänge beim Wachsthum der Geweihe nicht anders erklären, als durch Annahme einer Apposition.

Ganz ähnliche Resultate wie Lieberkühn erhielt *Maas* (19) bei Wiederholung der du Hamel'schen und Hunter'schen Versuche an jungen Meerschweinchen. Auch er sah den umgelegten Ring in die Markhöhle wandern, den Abstand der eingebohrten Stifte constant bleiben. Ebenso blieb aber auch der Abstand zwischen einer künstlich erzeugten Fractur und der durch einen umgelegten Draht markirten Epiphysengrenze constant. Ein Theil der widersprechenden Wolff'schen Resultate bei diesen und ähnlichen Versuchen erklärt sich aus den in Folge excessiver Reizung des Periosts eintretenden zu Difformitäten Veranlassung gebenden Knochenproductionen, so die scheinbaren Verbiegungen beim Anlegen eines Längsdrahtes. Nach Allem äussert sich auch Maas entschieden für die Existenz eines appositionellen Wachsthums.

*Ollier* (20) erhielt in den meisten Versuchen (Einschlagen von Stiften, Draht- oder Kautschukring) dieselben für das Wachsthum durch Apposition sprechenden Resultate wie Lieberkühn. Nur bei jungen Thieren beobachtete er eine geringe Entfernung der eingeschlagenen Stifte im Laufe des Wachsthums und hier will er auch, ebenso wie bei entzündlich erweichten Knochen, ein geringes interstitielles Wachsthum ($^1/_{15}$—$^1/_{16}$ der Länge) nicht in Abrede stellen; auch bei gewissen Vögeln erhielt er für ein interstitielles Wachsthum sprechende Resultate. Er meint, dass in den erstgenannten Fällen die Knochen sich wie weiche Gewebe, denen ein interstitielles Wachsthum zukomme, verhielten; später finde dagegen ein Wachsthum durch Apposition Statt. Den knorpligen Enden der Röhre schreibt er eine grosse Bedeutung für das Längenwachsthum zu; nach Entfernung des Knorpels ist das Wachsthum vermindert oder hört ganz auf, während die Entfernung eines Stückes Diaphyse das Wachsthum durchaus nicht beeinflusst. Bei den einzelnen Röhrenknochen kommt, wie bereits bekannt, den beiden Knorpelenden eine verschiedene Bedeutung zu: der Humerus wächst hauptsächlich vom oberen Knorpel aus, Radius und Ulna vom unteren, während bei der unteren Extremität die Verhältnisse gerade umgekehrt sind. Es erklärt sich daraus, dass nach Ellbogenresectionen das Wachsthum der oberen Extremität nahezu

ungestört bleibt, während das Wachsthum der unteren Extremität nach Kniegelenkresectionen sehr wesentlich gestört wird.

Auch in *Kölliker's* (21 und 22) Arbeiten wird die Unhaltbarkeit der Wolff'schen Lehre vom Knochenwachsthum nachgewiesen. Von grosser Bedeutung für diese Frage sind Kölliker's Mittheilungen über die Resorptionsflächen der Knochen. Eine constante Eigenthümlichkeit derselben ist das Vorkommen von Riesenzellen, deren entweder je eine oder mehrere in einer oder mehreren sog. Howship'schen Lacunen liegen. Sie finden sich in folgenden Localitäten: 1) im Inneren des Knochen dicht hinter den Ossificationsrändern verknöchernder Knorpel, an den Wandungen aller grösseren Markräume sich entwickelnder Knochen (Diploe, Markhöhle der Röhrenknochen) und an den Wänden besonderer in den Knochen sich entwickelnder Höhlen (Sinus frontales, maxillares etc.); 2) an der äusseren Oberfläche von Knochen und zwar an den Zahnfurchen embryonaler Kiefer, an vielen Stellen der die Schädelhöhle begrenzenden Knochen, an den Wänden des Wirbelkanals, der Augen- und Nasenhöhlen, an den vorderen Rändern, resp. Flächen des Processus coronoides und condyloides des Unterkiefers, des Processus zygomaticus des Oberkiefers, an vielen die Knochen durchbohrenden Löchern, die im Verlauf des Wachthums eine Erweiterung mit oder ohne Verschiebung erleiden, und endlich an bestimmten Stellen der Knochen des Rumpfes und der Extremitäten, und zwar vor Allem in der Nähe der Gelenkenden der kurzen Knochen und der Enden der Diaphysen der langen Knochen. Auch an den Zähnen finden sich zur Zeit des Zahnwechsels Erosionsflächen mit Riesenzellen. In der zweiten Abhandlung (22) giebt Kölliker eine genaue Zusammenstellung der typischen Resorptionsflächen des Kalbskeletts, die sich für den Auszug nicht eignet. Bei anderen Thieren (Schwein, Hund, Elephant, Huhn, Krokodil) wurden an ganz entsprechenden Stellen Resorptionsflächen constatirt. Wegen des so constanten Vorkommens der Riesenzellen auf den genannten Resorptionsflächen vermuthet Kölliker, dass sie wesentlich bei dem Resorptionsvorgange betheiligt sind, das Knochen- resp. Zahngewebe auflösen, und nennt sie deshalb *Osteoklasten* oder Osteophagen. Aus dem Knochengewebe selbst können sie nicht hervorgehen, da an den Stellen, wo sich Osteoklasten finden, durchaus keine Veränderung an den Knochenzellen wahrzunehmen ist, die Osteoklasten ferner keine feste Verbindung mit dem Knochengewebe eingehen und endlich Osteoklasten sich auch in eingetriebenen Elfenbeinstiften einnisten. Es sprechen

vielmehr alle Gründe für eine Entstehung der Osteoklasten aus Osteoblasten. Aus Resorptionsflächen können auch wieder Wachsthumsflächen werden; es finden sich dann wieder Osteoblasten. Die Auflösung der Knochensubstanz durch Osteoklasten ist nicht so zu denken, dass erst die Kalksalze und dann die Weichtheile gelöst werden, oder dass die Knochensubstanz zerbröckelt; es schwindet vielmehr organische und unorganische Substanz zu gleicher Zeit; in welcher Weise dies aber bewirkt werde, ist noch nicht ermittelt: es konnte aus den Osteoklasten weder ein lösend einwirkendes Ferment dargestellt werden, noch zeigten die betreffenden Stellen saure Reaction. Dagegen scheint in den meisten Fällen Druck der wachsenden Weichtheile auf diese Flächen von grossem Einfluss zu sein (z. B. Hirn- und Schädelhöhle, Augapfel und Augenhöhle, wachsende Gefässe und Nerven und ihre Kanäle etc.). Um damit die Resorptionsflächen auf der Aussenseite der Diaphysenenden zu erklären, müsste man annehmen, dass durch den wachsenden Epiphysenknorpel durch dessen Perichondrium ein Zug auf das Periost des Epiphysenendes ausgeübt und somit dasselbe auf seiner Unterlage angespannt werde und auf dasselbe drücke. Schliesslich theilt Kölliker noch seine Erfahrungen über die von Lieberkühn mit Erfolg angewandte Methode, die Resorptionsstellen der Knochen mittelst der Krappfütterung zu ermitteln, mit; er überzeugte sich von der vollkommenen Brauchbarkeit derselben und stimmen seine Resultate mit denen Lieberkühn's der Hauptsache nach überein (die Versuche wurden an jungen Schweinen und Hunden angestellt). Auch an den Zähnen wurden analoge Erscheinungen beobachtet; das Zahnbein mit Krapp gefütterter Thiere zeigte eine der Pulpahöhle anliegende rothe und eine äussere farblose Zone.

Zu ähnlichen Resultaten wie Kölliker gelangte *Wegner* (23). In einem Falle von Hydrocephalus internus wurde eine ausgedehnte Resorption des Schädels von innen her beobachtet; es war die ganze innere Tafel, stellenweise sogar die Diploë verschwunden. Die ganze Innenfläche zeigte sich von Howship'schen Lacunen durchsetzt, die von zahlreichen Riesenzellen oder Myeloplaxen der verschiedensten Form und Grösse ausgefüllt waren. Da nun Wegner einen ähnlichen Befund an der Innenseite eines unter einem Aneurysma der Aorta ascendens schwindenden Sternum vorfand, ferner an den bisher als solchen acceptirten Resorptionsstellen normaler wachsender Knochen, besonders schön an der Innenseite des Schädels von Neugeborenen Howship'sche Lacunen mit Mye-

loplaxen in gleicher Weise antraf, so steht er, wie Kölliker, nicht an, die Riesenzellen in eine nahe Beziehung zur Knochen-Resorption zu bringen; auch er hält es für wahrscheinlich, dass sie dieselbe sogar bedingen. Ob sie durch eine Proliferation der Knochenkörperchen entstehen, oder einer Sprossenbildung von Seiten der Gefässwandungen ihren Ursprung verdanken, lässt er unentschieden.

Auch *Bassini* (24) schliesst sich den Ausführungen Kölliker's an. Er fand in den Knochen des Menschen, Kaninchens und Hundes bei Ostitis, Caries, Tumoren überall da, wo Resorption Statt findet, Howship'sche Lacunen erfüllt mit Osteoklasten. Letztere verschwinden aus den Lacunen, sowie die Resorption aufhört.

*Hoyer* und *Stravinsky* (25) finden im Knochenmark bei Kaninchen und Hunden ein Netz sternförmiger Zellen, in dessen Maschen zahlreiche lymphoide und den Myeloplaxen ähnliche Zellen innerhalb einer schleimigen Masse liegen. Im fettreichen Mark sind die sternförmigen Zellen mit grossen Fetttropfen gefüllt. Die echten Capillargefässe gehen an der Peripherie in ein Netzwerk weiter venöser Kanäle über, deren Wandungen sich zwar durch Maceration in Salzsäure isoliren lassen, aber des Endothels entbehren, faserig erscheinen und „aus einer blossen Verdickung der sternförmigen Elemente des Marks aufgebaut scheinen". Es finden sich an ihnen trichterförmige Hervorragungen, welche in die Fortsätze der sternförmigen Zellen übergehen. Ins Blut injicirter Zinnober wurde in letzteren wiedergefunden, auch schien es, als wenn sich dieselben mit flüssiger blauer Masse von den Blutgefässen aus injiciren liessen.

*Rustizky* (26) dagegen gelang es, sich durch Injection von $^1/_8$procentige Silbernitratlösung vom Vorhandensein eines Endothels in *sämmtlichen* Blutgefässen des Knochenmarks, von der Existenz geschlossener Wandungen zu überzeugen. Innerhalb der schwarzen Silberlinien und der von ihnen eingeschlossenen Felder finden sich dabei an den arteriellen Capillaren kleine an sog. Stomata erinnernde kreisförmige Figuren. Auch er constatirte eine auffallende Erweiterung der arteriellen Capillaren beim Frosch (Durchmesser 5—9 μ.) beim Uebergang in die venösen (Durchmesser 12—19 μ.). Das Endothel der letzteren hat kürzere und breitere Felder, als das der arteriellen Capillaren.

Weil *Feltz* (27) bei Einstich-Injectionen in die spongiöse Substanz der Epiphysen, sowie in die Diploë der Schädelknochen von Neugeborenen stets Füllung von Venen erhielt, hält er sich für

berechtigt, einen directen Zusammenhang der zwischen den Bälkchen der spongiösen Substanz befindlichen Lücken mit dem Venensysteme anzunehmen; er bezeichnet deshalb die Spongiosa der Knochen als ein cavernöses Gewebe mit soliden Wandungen.

[Das Gerüst des Knochenmarkes besteht nach *Feigel* (28) aus sternförmigen Zellen, die in den Maschen des Blutgefässnetzes ausgespannt sind; die Fortsätze dieser Zellen verbinden sich nicht nur unter einander, sondern auch mit den Kernen der Capillaren. Im rothen Marke sind die Maschen dieses letzteren Netzwerkes dicht mit Markzellen angefüllt, während dagegen im gelatinösen Mark eine gelatinöse Grundsubstanz mit nur wenigen Markzellen jene Maschen ausfüllt. Das gelbe Mark entsteht, indem die sternförmigen Zellen zu Fettzellen sich umwandeln, wobei die Markzellen völlig verdrängt werden; Feigel glaubt, dass auch einzelne Markzellen in Fettzellen sich verwandeln. Was die Markzellen anbetrifft, so beschreibt Verf. ausser verschiedenen kleineren und grösseren, beweglichen und unbeweglichen Formen der eigentlichen Markzellen und Myeloplaxen verschiedene Uebergänge der Markzellen oder weissen Blutkörperchen in rothe kernhaltige Blutscheiben. Grössere Zellen, die rothe Blutkörperchen enthalten (Bizzorero), hat er nicht beobachtet; nur in einem Amputationsstumpf (2 Monate nach der Amputation) sah er viele Zellen mit dunkel rothbraunem Pigment, von verschiedener Gestalt. — In Betreff der Gefässe scheint Feigel im Wesentlichen mit Neumann übereinzustimmen, doch sind seine Angaben nicht klar. Nach ihm gehen die Arterien an der Peripherie in weite Capillaren über, die unter einander zahlreich communiciren; dieselben verzweigen sich (?) schliesslich in Venenschlingen, welche mit ihrer Convexität gegen den Knochen gerichtet sind, welchem sie fest anliegen, und die nur sparsam sich unter einander verbinden. Aus diesen Schlingen sollen gröbere Venen entspringen, welche unter rechtem Winkel in die central neben der Arterie verlaufenden stärkeren Venenstämme sich ergiessen. Die Wandungen der Venen sind sehr zart und enthalten neben spärlichen Bindegewebsfasern auch Muskelfasern, wodurch sie sich von den nur aus einer einfachen Endothelschicht bestehenden Capillarwandungen unterscheiden sollen. — An injicirten Präparaten sah Verf. oft feine, mit Wandungen versehene, injicirte sternförmige Gebilde, die der Gestalt nach den sternförmigen Zellen des Markgerüstes entsprachen. Zuweilen fand er auch injicirte konische Ausstülpungen der Gefässwand, welche in die Ausläufer der Sternzellen sich fortsetzten. Verf. enthält

sich der Entscheidung darüber, ob diese Bilder als in Neubildung begriffene Gefässe oder als zwischen den mit Wandungen versehenen Fettzellen sich ausbreitende primäre Lymphräume zu deuten seien. — Die vom Verf. vorgenommenen Injectionen von Zinnober in die Blutgefässe von Kaninchen oder in die Lymphsäcke bei Fröschen führten ihn zu wesentlich gleichen Resultaten wie Ponfick. Da er Zinnober innerhalb der Zellen des Knochenmarkes vorfand, so glaubt er annehmen zu dürfen, dass die weissen Blutkörper aus den Gefässen in das Mark übertreten. Auch ist er geneigt zu statuiren, dass die Umwandlung der weissen Blutkörper auch ausserhalb der Markgefässe vor sich gehe; wegen Mangelhaftigkeit der betreffenden Versuche wagt er jedoch nicht, diese Betrachtung als sicher anzunehmen. — Die Untersuchungen von Feigel sind unter Leitung von Prof. Biesiadecki ausgeführt. — *Hoyer*.]

*Albert* (29) untersuchte die Oberflächen der Synovialhäute mittelst der Silberimprägnation. Die verschiedenen eine Gelenkhöhle begrenzenden Theile derselben verhalten sich gegen Silber sehr verschieden. Da, wo die Synovialis als freie Membran darstellbar ist, zeigt sie nach Silberbehandlung eine oberflächliche Endothel- und darunter eine Saftkanälchen-Zeichnung. Die Endothelzellen wurden hier auch auf andere Weise dargestellt (Chromsäure). Auf der Oberfläche des Gelenkknorpels fehlt die Endothelzeichnung, gegen die Ansatzstelle der Synovialis werden allmählig die Knorpelzellen sternförmig und es folgt nun eine Zone keratoider Zeichnungen (Hueter). Auch auf der Oberfläche der die Gelenkhöhle durchsetzenden Bänder konnte Albert nur eine keratoide Zeichnung deutlich machen; er spricht ihnen deshalb das Endothel ab, ebenso wie der Oberfläche der Sehnen innerhalb ihrer Synovialscheiden und wie den Schleimbeuteln. Nicht selten erhält man an Silberpräparaten der Synovialis Bilder, die wie Lymphgefässe aussehen: helle mit einem Silbernetz versehene Strassen; einen Theil derselben hält der Verf. für den Ausdruck von Falten, einen anderen für wirkliche Lymphgefässe. Ebensolche Lymphgefässbilder erhielt er aus der grossen carpalen Beugerscheide des Menschen.

---

Vergleiche ferner: 6. *Bindegewebe*, Jantschitsch (17).

# IX.

## Zähne.

1) *Kollmann, J.,* Ueber die Structur der Elephantenzähne. Sitzungsberichte der Münchener Akademie. Math.-physik. Klasse. Sitzung vom 4. Novbr. 1871. S. 243—253. 1 Tafel.

2) *Derselbe,* Ueber Linien im Schmelz und Cement der Zähne. Ebendas. Sitzung vom 2. December 1871. S. 302—310.

3) *Tomes, Ch. S.,* On the nature of the Cuticula dentis (Nasmyth's membrane). Quarterly journal of microsc. science. Vol. XII. p. 321—326 1 Tafel.

4) *Turner,* Some observations on the dentition of the narwhal (Monodon monoceros). Journal of Anat. and Physiology. N. XI. November 1872. p. 75—79.

5) *Rolleston, G.,* On the development of the enamel in the teeth of Mammals, as illustrated by the various stages of growth demonstrable in the evolution of the fourth molar of a young elephant (Elephas indicus) and of the incisor teeth in the foetal calf (Bos taurus). Quarterly journal of microsc. science. Vol. XII. p. 109—111. 2 Tafeln.

6) *Leydig,* Die Zähne einheimischer Schlangen nach Bau und Entwicklung. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. IX. S. 1—35. 1 Tafel.

7) *Derselbe,* Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 262 Seiten. 12 Tafeln. S. 103 ff. Tübingen 1872. Laupp.

*Kollmann's* (1) Untersuchungen über die Structur der Elephantenzähne ergeben, dass sowohl die sich unter spitzen Winkeln kreuzenden und rhombische Felder einschliessenden Liniensysteme, welche man auf Querschliffender Stosszähne wahrnehmen kann, als auch die zarteren concentrischen Streifen, welche parallel der Oberfläche durch die rhombischen Felder verlaufen, von eigenthümlichen Krümmungen der radiär verlaufenden Zahnkanälchen herrühren; erstere entsprechen starken wellenförmigen Biegungen der Kanälchen nach oben, letztere kleineren Auszackungen, deren eine jede grössere Wellenbiegung mehrere besitzt (die breiten concentrischen Bänder des Querschnitts rühren dagegen von einem Farbstoff her). Das Zahnbein der Backzähne des Elephanten zeigt nur concentrische Linien, die wiederum Biegungen der Kanälchen nach oben und unten ihre Entstehung verdanken; auch hier unterscheidet man niedrige und höhere wellenförmige Biegungen. Die Ursache der Knickungen der Zahnbeinkanälchen ist nicht in einer

schichtenweisen Ablagerung des Zahnbeins, sondern in einem periodisch gesteigerten Druck während des Wachsthums zu suchen.

Damit stimmt auch überein, dass nach *Kollmann* (2) gewisse Linien im Schmelz und Zahnbein sich auf ähnliche Ursachen zurückführen lassen. Es sind dies die concentrischen Linien des Querschliffs und die entsprechenden parallel der Oberfläche gerichteten des Längsschnitts, welche nach K. (in Uebereinstimmung mit Czermak) nicht durch Existenz eines Farbstoffs bedingt, sondern auf Zickzackbiegungen der Schmelzprismen zurückzuführen sind. Auch die auf dem Längsschnitt sichtbaren Schreger'schen Linien werden nicht durch einen Farbstoff, sondern durch die Anordnung der Schmelzprismen hervorgerufen, da man bei auffallendem Licht keine Spur einer solchen Farbe wahrnimmt. Für die Abhängigkeit der Schmelzlinien vom Druck benachbarter Theile spricht, dass im Grunde von Furchen und Vertiefungen des Schmelzes, entstanden durch Eindringen von Bindegewebswucherungen, die regelmässige Richtung der Schmelzprismen und Schmelzlinien gestört ist. — Concentrische Linien finden sich endlich noch auf dem Querschliff des Cements vom Stosszahn des Elephanten in Gestalt weisser Streifen (bei durchfallendem Lichte). Dieselben entsprechen $^1/_{20}$ Mm. breiten Stellen, welche ganz ohne Knochenkörperchen sind, während letztere zu beiden Seiten dicht gehäuft sich vorfinden. Wahrscheinlich kommen diese Bänder dadurch zu Stande, dass die Bildung der Knochensubstanz bald behindert, bald frei ist. Ist die Annahme eines periodisch gesteigerten Drucks als Ursache der Zahnkanälchen-Knickungen richtig, so müssen auch die Cementkanälchen Knickungen zeigen. Und dies zeigen in der That sowohl die radiären Ausläufer der Knochenkörperchen als auch die radiären unabhängigen Cementkanälchen. Solche Knickungen können dann ebenfalls zu concentrischen Linien Veranlassung geben, In Uebereinstimmung mit dem Angeführten steht, dass Zähnen, deren Substantia eburnea keine Drucklinien aufweist, dieselben auch im Cement fehlen, obwohl dasselbe Knochenkörperchen und Cementröhrchen enthält (z. B. beim Menschen.)

Nach *Tomes* (3) ist die Cuticula dentis nichts als ein Homologon des Kronen-Cements, wie es sich bei Herbiroren findet. Freilich enthält sie keine Knochenkörperchen und verhält sich chemisch anders wie Cement; sie hängt aber mit der äussersten eigenthümlich umgewandelten Lage des Cements continuirlich zusammen; beide verhalten sich sehr resistent gegen chemische Agentien, so etwa wie die Umgebung der Knochenkörperchen und die

Havers'schen Kanälchen. Ueberdies beobachtete Tomes zuweilen, dass Cement mit Knochenkörperchen von unten herauf sich eine kleine Strecke weit über den Schmelz fortsetzte. Er führt endlich zu Gunsten seiner Ansicht an, dass er in den Schmelzfissuren älterer Zähne Gruppen von Gebilden, die auffallend an Knochenkörperchen erinnerten, gefunden habe; aus Beschreibung und Abbildung erhält man aber den Eindruck, als wenn es sich hier, wie in dem Hohl'schen Falle, um aus der Nahrung stammende Pflanzenzellen mit Porenkanälen (Birnen?) handle.

*Turner* (4) bestätigt die Angabe, dass die Zähne des Narwal keinen Schmelz besitzen. Er fand jedoch in den 2 rudimentären Zahnsäckchen, welche sich beim jungen Narwal hinter den Stosszähnen am Gaumen finden, noch die Andeutung eines Schmelzorgans.

Nach *Rolleston* (5) fehlt den sich bildenden Backzähnen des Elephanten das eigenthümliche Gallertgewebe des Schmelzorgans vollständig; ebenso ist letzteres bei den sich bildenden Schneidezähnen des Kalbes nur in den unteren Theilen der Epithelkappe des Zahnkeims vorhanden, während es da, wo bereits Schmelz abgelagert wird, fehlt und die Gefässe des umgebenden Gewebes dicht an die Schmelzzellen heranreichen.

*Leydig* (6 und 7) constatirte die wichtige Thatsache, dass in gleicher Weise wie bei den Salamandrinen auch bei den Schlangen (Natter, Viper und Eidechsen) das Zahnbein der gewöhnlichen und Giftzähne nicht von der Bindegewebspapille, sondern von dem diese überkleidenden Epithel und zwar nach Art einer Cuticularbildung producirt wird. Bei beiden Arten von Zähnen sondert sich das Epithel in 2 Lagen, zwischen welchen eine Spalte entsteht, in welche von Seiten der tieferen die Papille bekleidenden Schicht cylindrischer Zellen das Dentin abgeschieden wird. Dabei wachsen diese Cylinderzellen zu Fäden aus, welche dann in Zahnkanälchen liegen. Die Betheiligung der äusseren Zellenlage bei der Dentinbildung ist nicht wahrscheinlich. Die Giftzähne verhalten sich bei ihrer Entwicklung anfangs ganz wie gewöhnliche Zähne, dann aber krümmen sich ihre Seitenränder einander entgegen und kommen schliesslich zum Verschluss. Halbmondförmige Pulpahöhle und Giftkanal liegen nun über einander. In einer vergleichenden Uebersicht am Schluss seiner Abhandlung bespricht Leydig die Analogien, welche sich zwischen der geschilderten Bildung des Zahnbeins und sonstiger Cuticularbildungen mit Porenkanälen vor-

finden, ferner die Möglichkeit, dass auch bei Säugethieren das Zahnbein eine Epithelialbildung sei, für die er sich übrigens nicht gleich rückhaltlos entscheidet. In Betreff des feineren Baues des Schmelzorgans der Säugethiere vermuthet er, dass es sich darin nicht um sternförmige, in eine Gallerte eingebettete Zellen handle, sondern um Zellen, „deren Protoplasma zu einem grossen, die Zelle ganz einnehmenden Gallertklumpen sich umgesetzt hat", ähnlich den Formen des zelligen Bindegewebes bei Arthropoden und Mollusken.

## X.

## Muskelgewebe.

1) *Merkel, F.*, Der quergestreifte Muskel. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. VIII. S. 244—268. 1 Tafel.

2) *Engelmann*, Over den bouw der dwargestreepte spiervezelen. Proces-verbaal der koninkl. akad. v. wetensch. te Amsterdam. 1871—72. N. 6.

3) *Derselbe*, Over de structuurverandering der dwarsgestreepte spiervezels by contractie. Procesverbaal der koninklijke akademie van wetenschappen te Amsterdam. 1871/72. No. 7.

4) *Wagener, G.*, Ueber die Querstreifen der Muskeln. Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissensch. zu Marburg. No. 2. März. S. 25—33.

5) *Derselbe*, Ueber einige Erscheinungen an den Muskeln lebender Thiere. Ebendas. No. 8. August. S. 117—127.

6) *Derselbe*, Ueber die quergestreiften Muskelfasern des Herzens. Ebendas. No. 10. November. S. 141—154.

7) *Dönitz*, Beiträge zur Kenntniss der quergestreiften Muskelfasern. Archiv von Reichert und Du Bois-Reymond. 1871. Heft 4. (Febr. 1872.) S. 434—446. 1 Tafel.

8) *Grunmach, E.*, Ueber die Structur der quergestreiften Muskelfaser bei den Insecten. Dissertation. 47 Seiten. Berlin.

9) *Du Bois-Reymond, E.*, Ueber facettenförmige Endigung der Muskelbündel. Monatsbericht der Berliner Academie. S. 791—814.

10) *Tergast, P.*, Ueber das Verhältniss von Nerve und Muskel. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. IX. S. 36—46. 1 Tafel.

11) *Kunckel*, Sur le développement des fibres musculaires striées chez les Insectes. Comptes rendus. 75. p. 359—362.

12) *Vulpian, A.*, De l'altération des muscles qui se produit sous l'influence des lésions traumatiques ou analogues des nerfs. Comptes rendus. T. 14. p. 964.

13) *Derselbe*, Recherches relatives à l'influence des lésions traumatiques des nerfs sur les proprietés physiologiques et la structure des muscles. Arch. de physiologie. IV. p. 245—260, 380—401, 638—654, 743—762.

14) *Kleinenberg, N.*, Hydra. S. 10—27. Tafel I. Leipzig, Engelmann.

15) *Haeckel, E.*, Die Kalkschwämme. S. 413 ff.

*Merkel's* (1) Untersuchungen über die quergestreifte Muskelfaser betreffen zunächst die Thoraxfibrillen und Extremitätenmuskeln der Arthropoden. Er erklärt sich mit Entschiedenheit für die Muskelnatur der ersteren (gegen Kühne), da es ihm gelang, Contractionen an ihnen wahrzunehmen; dies gelingt leicht, wenn man sie nur vor dem raschen Eintrocknen schützt, am besten durch Einlegen in gewöhnliches Hühnereiweiss, eine Beobachtung, die von *Grunmach* (8) bestätigt wird. Sowohl die Thoraxfibrillen wie die Fasern der Extremitätenmuskeln werden seitlich durch eine Membran begrenzt, von *Merkel Seitenmembran* genannt, innerhalb welcher quere Scheidewände die Faser in einzelne Fächer theilen. Die Quermembranen sind zweierlei Art, dickere glänzendere und dünnere, welch letztere der Hensen'schen Mittelscheibe entsprechen. Beide Arten leisten bei der Quellung (durch dünne Essigsäure) einigen Widerstand, die dickeren einen grösseren wie die dünneren, sodass an ihren Enden Einkerbungen der Faser entstehen müssen, die den dickeren Scheidewänden entsprechend stärker ausgeprägt sind. Letztere bestehen aus je 2 Quermembranen vom Charakter der Mittelscheibe, von Merkel *Endscheiben* genannt, die durch eine Kittsubstanz vereinigt werden. Um die Mittelscheibe ist die contractile Substanz angesammelt, die in den Thoraxfibrillen ohne scharfe Grenze, verwaschen in den hellen flüssigen Theil des Muskelfaches übergeht, in den anderen Arthropoden-Muskeln dagegen in Form scharf begrenzter Querscheiben erscheint.

Die Veränderungen der Muskelfaser während der Contraction wurden an Muskelfasern aus lebend in absoluten Alkohol geworfenen Muskeln studirt, da hier die einzelnen Fasern in den verschiedensten Stadien der Contraction erstarren. Die erste Veränderung bei der Contraction besteht darin, dass die Muskelfaser eine Strecke weit homogen wird (Stadium der Auflösung) und hier nicht selten etwas verschmälert erscheint. Die vollständig contrahirten verbreiterten Stellen zeigen dagegen das auffallende Verhalten, dass die Endscheiben breiter geworden sind, indem die contractile Substanz der Querscheiben sich an sie angelagert hat,

während nun die Mittelscheibe frei in der hellen Muskelflüssigkeit liegt. Wenn man annimmt, dass die contractile Substanz in der Ruhe etwa Gallertconsistenz besitzt, aus einer leicht quellbaren Materie besteht, so erklären sich die beobachteten Erscheinungen dadurch, dass sie im homogenen Stadium noch mehr quillt und alle Flüssigkeit des Muskelfaches aufnimmt, während sie im völlig contrahirten Theile sich gegen die Endscheibe drängt, also ihren Ort verändert. Es soll sich durch dies Herandrängen an die Endscheibe auch die Verbreiterung der Faser erklären. Untersuchungen im polarisirten Lichte bestätigten diese Beobachtungen: es zeigte sich das homogene Stadium auch so noch homogen, zugleich doppelt brechend.

Zu ganz anderen Resultaten ist *Engelmann* (2 und 3) bei seinen Untersuchungen der Contractionswellen gekommen, die vorzüglich an den Darmmuskeln der Fliege angestellt wurden. Was den Bau dieser Fasern betrifft, so unterscheidet Engelmann ausser den von Merkel beschriebenen Lagen noch auf jeder Seite der Merkel'schen doppelten Endscheibe eine feine doppelbrechende Linie in der einfach brechenden Substanz, die *Nebenscheibe.* Die Endscheibe (Krause's Grundmembran) ist nach ihm eine einfache, stark doppelbrechende, gegen dünne Essigsäure resistente Membran. Bei den Wirbelthieren vermochte er die Nebenscheiben nicht zu finden. Bei der Contraction stellt sich als Hauptveränderung, abgesehen von der oft sehr beträchtlichen (bis 85 Proc.) Verdickung und Verkürzung der isotropen sowohl wie der anisotropen Lage, heraus, dass die isotrope Substanz undurchsichtiger und fester wird, die anisotrope heller und weicher. Diese Veränderungen treten allmählig ein, sodass also mit steigender Verkürzung beide Substanzen im gewöhnlichen Licht zunächst gleich aussehen werden und darauf sich umgekehrt verhalten wie vorher. Im polarisirten Lichte bleiben dagegen die Verhältnisse (abgesehen von der Verkürzung und Verdickung) unverändert dieselben (im Widerspruch mit Merkel). Dass die isotrope Substanz fester, die anisotrope weicher während der Contraction wird, geht daraus hervor, dass nach Einwirkung wasserentziehender Mittel (Alkohol, Glycerin) die erstere im erschlafften Zustande schrumpft, im contrahirten dagegen nicht, während die anisotrope sich gerade umgekehrt verhält. Wahrscheinlich vermindert sich also der Wassergehalt der isotropen Lage bei der Contraction, während sich der der anisotropen vermehrt, indem in letztere aus der isotropen Lage Flüssigkeit hinübertritt, aus der

anisotropen dagegen feste Theilchen in die isotrope Substanz gelangen. Ueberdies wird man, um die Veränderungen vollständig erklären zu können, noch annehmen müssen, dass bei der Contraction in der isotropen Lage ein fester Körper ausgeschieden wird (Myosin?), der im Stadium der Verlängerung sich wieder auflöst.

*G. Wagener* (4 und 5) vertheidigt die fibrilläre Structur der quergestreiften Muskelfasern. Dies lehrt die Beobachtung lebender Muskelfasern (der Larve von Corethra plumicornis). Es sind hier die Grenzen der Fibrillen oft mit der grössten Deutlichkeit zu sehen; sie weichen an plötzlich sich contrahirenden platten Fasern sogar auseinander, indem feine Spalten zwischen ihnen auftreten. Dergleichen mit klarer Flüssigkeit erfüllte Spalten findet man aber auch an den cylindrischen Muskelelementen vor dem Absterben. Eine jede Primitivfibrille besteht aus einer durchsichtigen zähen Scheide, welche wie ein Glasröhrchen den cylindrischen contractilen Inhalt umgiebt. Wenn diese Scheiden sehr dünn sind, sind am frischen Muskel die Grenzen der Fibrillen nicht zu sehen. Quermembranen im Sinne Krause's existiren im Muskel nicht; die Krause'sche Linie besteht vielmehr aus kleinen innerhalb der Fibrillen gelegenen Kugeln contractiler Substanz. Die Querstreifung der Fasern kommt dadurch zu Stande, dass in dem contractilen Inhalt der Fibrillen gliederförmige Abschnürungen der mannigfachsten Art auftreten; je nach der Länge derselben und der Breite der zwischen ihnen befindlichen Lücken entstehen bald breitere, bald schmälere Querstreifen. Diese Abtheilungen können entweder an allen Primitivfibrillen eines Bündels in derselben Höhe auftreten oder ungleichmässig vertheilt sein; im letzteren Falle entsprechen dann die Querstreifen tieferer Lagen nicht denen oberflächlicher. Während nun Wagener in der ersten Mittheilung (4) die isotrope Substanz aus dicken Kugeln, die anisotrope aus Cylindern und sehr kleinen Kugeln bestehen lässt, findet er in der zweiten Mittheilung (5) nach Untersuchung im polarisirten Lichte alle diese Elemente anisotrop; die isotrope Substanz nimmt nun nur die im Leben äusserst feinen Zwischenräume zwischen den Cylindern und Kügelchen der anisotropen Substanz ein. Diese Zwischenräume erscheinen nach Einwirkung solcher Agentien, welche der anisotropen Substanz Wasser entziehen, breiter. In der anisotropen Substanz beobachtete Wagener ausser dem Hensen'schen Mittelstreifen noch 2—8 Nachbarstreifen, die nicht als eine Interferenzerscheinung aufzufassen sind. Bei

der Contraction geht aus der anisotropen Substanz mit den erwähnten Streifen ein einfacher dunkler Streifen hervor.

An den Corethra-Muskeln beobachtete Wagener ausser heftigen Contractionen, deren Einzelheiten sich der Beobachtung entziehen, häufig ein scheinbares Fliessen der Substanz, als wenn die Querscheiben ihren Ort verliessen, um wieder in denselben zurückzukehren. Sehr häufig sind ferner vorübergehende ringförmige Anschwellungen von wachsartigem Glanze. Nach wiederholten Contractionen bilden sich bleibende wachsartige Stellen, es kommt zur Trennung der contractilen Substanz von ihrem Ansatz und, wie noch nicht publicirte Beobachtungen Lieberkühn's an lebenden Froschlarven ergaben, zur Bildung einer stucturlosen Masse, sodass die contractile Substanz mit der Ablösung von ihrer Insertion ihre Contractilität verliert und zerfällt. Es geht daraus hervor, dass Verwachsung durchschnittener Muskeln nur durch Neubildung erfolgen kann.

Das Sarcolemm der Muskelfasern geht nach *Wagener* (6) direkt in das Sehnengewebe über und ist nicht als Zellenmembran aufzufassen. Als Embryonal-Anlage der Stammmuskeln fand Wagener ein kernhaltiges Protoplasma ohne Zellengrenzen. Ein solches füllt auch noch bei jungen Individuen (5 Tage alten Hunden) die Zwischenräume zwischen den Primitivbündeln aus; fibrilläres Bindegewebe ist hier nur schwer nachzuweisen.

*Dönitz* (7) untersuchte die quergestreiften Muskeln der Krebsscheere und konnte daraus Fibrillen isoliren, die von einer deutlichen Membran umgeben waren; innerhalb letzterer befindet sich neben quergestreifter Substanz oft auf weite Strecken heller flüssiger Inhalt. An den gewöhnlichen Fibrillen unterscheidet Dönitz im Wesentlichen dieselben Formbestandtheile wie Merkel: dunkle Fleischprismen, die durch eine helle Lage von einander getrennt werden, innerhalb letzterer eine dicke dunkle Linie und innerhalb der Fleischprismen je eine feinere Querlinie. Die helle Substanz deutet er als Reflex, die dunkle Linie darin als Trennungslinie zweier Fleischprismen. Sie ist nach ihm aber keine Membran. Trotzdem beschreibt er dieselben Essigsäurebilder wie Merkel. Zum Schluss giebt Dönitz noch eine Beschreibung der quergestreiften Muskelbänder aus der Glocke der Siphonophoren-Schwimmstücke, deren Entwicklung aus kernhaltigen Zellen dargelegt wird.

*Grunmach* (8) schliesst sich in Betreff des feineren Baues der Thoraxfibrillen und Extremitätenmuskeln der Insecten im Wesentlichen an die Kölliker'sche Auffassung an, indem er für die letzte-

ren das Muskelsäulchen als Primitivelement ansieht, das selbst wieder aus einer Anzahl Fibrillen besteht. Die Cohnheim'schen Felder des Querschnitts hält er für Querschnitte der Muskelsäulchen. Die Elemente der gelben Thoraxmuskeln betrachtet er dagegen als Primitivfibrillen und findet „den Unterschied zwischen den sogenannten gelben Insectenmuskeln und den übrigen Muskeln darin, dass bei ersteren die Begriffe Columna muscularis und Fibrille identisch sind".

Auch *Kunckel* (11) hält nach seinen Untersuchungen über die Histogenese der Thoraxmuskeln der Insecten (an Dipteren angestellt) die Fibrille für das Primitivelement der Muskelfaser. Bei den Dipteren-Nymphen entwickelt sich jede Fibrille aus je einer elliptischen Zelle, welche sich ausserordentlich verlängert und beim Auftreten der Querstreifung ihren Kern verliert. Zellen, welche Margo's Sarkoplasten gleichen, betheiligen sich ebensowenig an der Bildung der Muskelfasern, als der Fettkörper der Larve durch Zerfall das Material zur Muskelbildung abgiebt. Man findet vielmehr bereits ausgebildete Fibrillen, wenn der Fettkörper eben erst zu zerfallen beginnt. Das Sarcolemm ist eine secundäre Bildung und umfasst eine Anzahl Fibrillen; der Modus seiner Entstehung wird nicht beschrieben. Auch in den Extremitätenmuskeln bilden sich die Fibrillen in derselben Weise aus je einer Zelle.

Während bisher die Gestalt des an die Sehne stossenden Muskelfaserendes im Allgemeinen als kegelförmig (spitzkugel- oder granatenförmig) beschrieben wurde, weist *Du Bois-Reymond* (9) auf die grosse Verbreitung einer anderen Art der Endigung, die er als facettenförmige Endigung der Muskelbündel bezeichnet, hin. Um dieselbe rein zur Anschauung zu bringen, muss man die betreffenden Muskeln beim Einlegen in die isolirende Flüssigkeit durch Anspannen an der Contraction hindern; dies erreicht man für den Gastrocnemius des Frosches schon durch Einlegen des ganzen Unterschenkels. Man erkennt dann deutlich die Sehnenenden der isolirten Muskelfasern durch polygonale Facetten schräg abgeschnitten. Contrahiren sich dagegen die Muskelfasern beim Einlegen in die isolirenden Flüssigkeiten (Kalilösung, Salpetersäure und chlorsaures Kali), so erhält man die von Weissmann beschriebenen kolbigen Enden als Kunstprodukte. Ueberdies können die schräg abgestutzten Muskelfaserenden in sehr vielen Lagen konisch erscheinen, bis Drehung des Objekts die passende Ansicht gewährt; auch dies erklärt die vielfachen Angaben über kegelförmige Muskelfaserenden. Die Querstreifung setzt sich

unverändert senkrecht zur Längsaxe bis auf die äusserste Spitze dieser abgeschrägten Enden fort. Die facettenförmige Endigung wurde ferner an anderen Froschmuskeln, am Plantaris des Kaninchens beobachtet; am schönsten ausgeprägt erscheint sie aber an den durch die Ligamenta intermuscularia unterbrochenen Seitenrumpfmuskeln der Fische. An anderen Muskeln, z. B. am oberen und unteren Ende des Gracilis und Semimembranosus des Frosches fehlt die facettenförmige Endigung ganz, und hier scheint kegelförmige Endigung wirklich Statt zu finden, indem die Enden sich in entsprechende Grübchen der Sehne einlagern. Sehr eigenthümlich sind die Muskelfasern des Triceps femoris beschaffen: ihr Patellarende ist sehr dick und facettenförmig, ihr oberes Ende dagegen zugespitzt, sodass die Gesammtform der einzelnen Muskelfasern eine kegelförmige resp. pyramidale ist.

*Tergast* (10) stellte an Querschnitten durch verschiedene Muskeln und die dazu gehörigen Nerven eine Reihe von Zählungen der dieselben constituirenden Elemente an, um das Verhältniss der Zahl der Nervenfasern zu der der von ihnen versorgten Muskelfasern zu ermitteln. Es ergab sich dabei das Resultat, dass die Zahl der auf eine bestimmte Anzahl Muskelfasern kommenden Nervenfasern keineswegs von der höheren oder niederen Stellung des betreffenden Thiers in der Thierreihe, sondern lediglich von der Function des Muskels abhängt. Dem entsprechend erhalten die Augenmuskeln die meisten Nervenfasern, am meisten der obliquus inferior (1 : 3—4) und superior (1 : 6—7), am wenigsten der rectus lateralis (1 : 10). Diesen beim Schaf gefundenen Zahlen entspricht für die Augenmuskeln des Menschen das Verhältniss: 3 Nervenröhren auf 7 Muskelfasern. Andere Muskeln sind viel ungünstiger situirt, so hat z. B. im biceps des Hundes eine Nervenfaser 83 Muskelfasern, im sartorius desselben 40—60 Muskelfasern zu versorgen.

In Betreff der Vertheilung der Nerven im Muskel (an Augenmuskeln des Schafes mittelst dünner Essigsäure untersucht) ermittelte Tergast, dass gänzlich nervenfreie Stellen nicht vorkommen. An der Eintrittsstelle des Nervenstammes bildet derselbe zunächst gröbere Plexus, „deren Fasern sich nach kurzem Verlauf wieder zu kleinen marklosen Plexus (Endplexus Valentin) vereinigen und nun Theilungen eingehen.“

Schliesslich erwähnt Tergast noch gabelförmige Theilungen von Muskelfasern, die in den Augenmuskeln besonders häufig sind,

sowie Anastomosen derselben, und spricht sich gegen den direkten Uebergang des Muskels in die Sehne aus.

*Vulpian* (12 und 13) beschreibt die Veränderungen, welche in den Muskeln nach der Durchschneidung ihrer Nerven auftreten. Sie bestehen in einer Atrophie der Muskelfasern, einer Art wachsartiger Degeneration mit Vermehrung der Sarcolemmkerne und zweitens in einer Hyperplasie und Fettfüllung des interstitiellen Bindegewebes.

*Kleinenberg's* (14) Untersuchungen zu Folge stehen die zarten Muskelfasern der Hydra mit grossen epithelähnlichen Zellen des Entoderms in Verbindung, sind direkte Fortsätze derselben. Ein einfaches Experiment ergab, dass nur letztere, nicht die Zellen contractil sind; letztere sind dagegen allen äusseren Reizen exponirt, die sie direkt den Fasern übertragen werden. Kleinenberg hielt deshalb diese Zellen für nervöser Natur und bezeichnet sie mit ihren Muskelfortsätzen als Neuromuskelzellen.

Noch weiter geht *Haukel* (15) und bezeichnet die aus verschmolzenen kernhaltigen Zellen bestehende Sarcode der Kalkschwämme, von ihm Syncytium benannt, als Neuromuskel-Substanz, ihre Bewegungen als neuromusculäre.

---

## Anhang: Electrische und pseudoelectrische Organe.

1) *Babuchin,* Ueber die Bedeutung und Entwicklung der pseudo-electrischen Organe. Medicin. Centralblatt. No. 35. S. 545—548.

2) *Sanctis, L. de,* Embriogenia degli organi elettrici delle torpedini e degli organi pseudo-elettrici delle raje. Atti della R. Accademia delle science fisiche a matematiche di Napoli. 69 Seiten. 4 Tafeln. Napoli 1872.

*Babuchin* (1) dehnte seine Untersuchung der Entwicklung der electrischen Organe auf die der pseudoelectrischen von Mormyrus und Raja aus und kam auch hier zu dem Resultate, dass die pseudoelectrischen Platten sich aus Muskelfasern metamorphosiren. Bei Mormyrus treten eine grössere Zahl quergestreifter birnförmiger Körper in den verschiedensten Richtungen zu einer Platte zusammen, die auch im entwickelten Zustande noch in ihrer mittleren Schicht durcheinander liegende quergestreifte Muskelbänder erkennen lässt, die im polarisirten Licht dieselben Erscheinungen wie andere Muskelfasern zeigen. Auch bei den Rochen sind quergestreifte birnförmige Körper, die sich durch Auswachsen kurzer und dicker Muskelfasern bilden, die Embryonal-Elemente der pseudoelectrischen Platten. Die einfachbrechende Substanz wandelt

sich später zum Balkenwerk um, während die doppeltbrechende gegen erstere sehr verwickelt verschoben wird und „später als mäandrisch-gestreifter Theil des Kästchens übrig bleibt".

*De Sanctis* (2) dagegen kam zu der Ueberzeugung, dass die birnförmigen Körper, die Vorläufer der electrischen Platten der Rochen, nicht muskulöser, sondern bindegewebiger Natur seien, nichts weiter wie die angeschwollenen Sehnenenden der Fasern des Sacrolumbaris darstellen. Das mäandrische Balkenwerk darin hält er für elastisch. Dagegen stehen andererseits die sternförmigen Zellen in den Zwischenräumen der Balken sowohl unter sich, als mit feinen Nervenfibrillen in Zusammenhang. Auch die electrischen Platten von Torpedo entwickeln sich nicht aus Muskelgebilden, sondern aus Säulen kleiner Zellen, die bald durch feine Fäden unter einander in Verbindung treten und andererseits mit Nervenfibrillen zusammenhängen. Diese fanden sich in einzelnen Lagen, deren je eine zu einer electrischen Platte wird, indem zwischen den Zellen amorphe Substanz abgelagert wird. In diesem entwickelten Zustande sind dann aber die Zellengrenzen nicht mehr deutlich, während die Kerne durch Fäden einerseits unter sich, andererseits mit Nervenfibrillen in Verbindung stehen. An der Ventralseite der entwickelten Platte findet sich aber noch ein zweites sehr enges Nervennetz, das bereits von M. Schultze beschrieben wurde. Sanctis hält demnach jede Platte für bipolar: das untere feine Schultz'sche Netz ist nach ihm der negative, das Netz der Kerne der positive Pol.

---

Ueber die Nervenfasern der electrischen Organe des Zitterrochen s. Abschn. 11. No. 4, über sensible Muskelnerven Abschn. 11. No. 53 (Odenius).

# XI.

## Nervensystem.

1) *Key, A.* och *G. Retzius,* Studier in nervsystemets anatomi. Nord. Med. Arkiv. Bd. IV. N. 21 och 25. 3 Tafeln. Dasselbe deutsch im Archiv für mikrosk. Anatomie. Heft 2. S. 308—386.

2) *Ranvier, L.,* Recherches sur l'histologie et la physiologie des nerfs. II. part. Archives de physiol. T. IV. p. 427—446. 2 Tafeln.

3) *Török, A. v.,* Ueber den Bau der Nervenfaser. Verhandl. der physik.-med. Gesellschaft in Würzburg. Neue Folge. 3. Bd. S. 41—43.

4) *Ranvier, L.,* Des étranglements annulaires et des segments interannulaires chez les Raies et les Torpilles. Comptes rendus. T. 75. p. 1129—1132.

5) *Tamamscheff*, *J.*, Ueber Nervenrohr, Axencylinder und Albuminstoffe. Medicin. Centralblatt. No. 38. S. 593—597.

6) *Beale, L. S.*, On the active part of the nerve fibre, and on the probable nature of the nerve current. Monthly microsc. journal. VIII. p. 173—182.

7) *Ranvier, L.*, De la dégénerescence des nerfs après leur section. Comptes rendus. T. 75. p. 1831—1835.

8) *Benecke, B.*, Ueber die histologischen Vorgänge in durchschnittenen Nerven. Virchow's Archiv. Bd. 55. S. 496—511.

9) *Vulpian*, *A.*, Recherches relatives à l'influence des lésions traumatiques, des nerfs sur les proprietés physiologiques et la structure des muscles. Archives de physiologie. IV. p. 245—260, 380—401, 638—654, 743—762.

10) *Roth, M.*, Beiträge zur Kenntniss der varicösen Hypertrophie der Nervenfasern. Virchow's Archiv. Bd. 55. S. 197—217. 1 Tafel.

11) *Todaro*, *F.*, Sulla struttura dei plessi nervosi. 30 Seiten. 1 Tafel. Roma 1872.

12) *Rudanowsky*, *P.*, Ueber den Bau der Wurzeln der Rückenmarksnerven des Rückenmarks und verlängerten Marks des Menschen und einiger höheren Thiere. 1. Lieferung: Ueber den Bau der Wurzeln der Rückenmarksnerven. 95 Seiten. Mit 30 photogr. Abbildungen in 4 Tafeln. Kasan 1861. (Nach dem Referate im Medicin. Centralbl. 1872. No. 10 u. 11.)

13) *Kollmann*, *J.*, Ueber den Kern der Ganglienzellen. Sitzungsbericht der königl. bairischen Academie der Wissensch. zu München. S. 143—146.

14) *Stark*, Ein Beitrag zu der Frage über die Structur der Ganglienkörper und über die Bedeutung der Körner in der Hirnrinde. Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie (Laehr). Bd. 28. 2. Heft. 1871. S. 149—175. 2 Tafeln.

15) *Rindfleisch*, *E.*, Zur Kenntniss der Nervenendigung in der Hirnrinde. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. VIII. S. 453—454.

16) *Gerlach*, Ueber die Structur der grauen Substanz des menschlichen Grosshirns. Medicin. Centralbl. No. 18.

17) *Butzke*, *V.*, Studien über den feineren Bau der Grosshirnrinde. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. 1872. 3. Bd. S. 575—600. 2 Taf.

18) *Mayer*, *S.*, Beobachtungen und Reflexionen über den Bau und die Verrichtungen des sympathischen Nervensystems. Wiener Akademie-Berichte. Bd. 66. Abth. 3. Juli. 1872. 52 Seiten. 1 Tafel.

19) *Langerhans*, *P.*, Ein Beitrag zur Anatomie der sympathischen Ganglienzellen. Habilitationsschrift. Freiburg i. B. 1871.

20) *Solbrig*, *A.*, Ueber die feinere Structur der Nervenelemente bei den Gasteropoden. Sitzungsberichte der königl. bairischen Akademie der Wissensch. 1872. Heft 1. S. 1—8.

21) *Derselbe*, Dasselbe. Leipzig. 1872. 53 Seiten. 7 Tafeln.

22) *Blumenberg*, *C.*, Ueber den Bau des Amphistoma conicum. Dissertation. 39 Seiten. 1 Tafel. Dorpat, 1871.

23) *Wrzesniowski, A.*, Die Geschlechtsorgane und das Nervensystem von Dreyssena polymorpha. Warschau, 1871. (Russisch.)

24) *Fleischl, E.*, Zur Geschwulstlehre. A. Hirntumoren. Wiener medic. Jahrbücher. 3. Heft. 1872.

25) *Arndt, R.*, Zur Histologie des Gehirns. Entgegnung. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. Bd. III. Heft 2. (Polemik.)

26) *Jastrowitz, M.*, Entgegnung. Ebendas. (Polemik.)

27) *Golgi, C.*, Contribuzione alla fina anatomia degli organi centrali del sistema nervoso. Rivista clinica. Novembre 1871. 1 Tafel. (Nach dem Medicin. Centralbl. 1872. No. 21).

28) *Ilajschenko, J.*, Ueber neue, im anatomischen Zusammenhange mit den Windungen der Gefässe des Centralnervensystems stehende Zellen bei Säugethieren. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XXII. S. 299—300. (Aus den Sitzungsberichtèn der 3. russischen Naturforscherversammlung.)

29) *Weber, Mich.*, Ueber die sogenannten freien Kerne in der Substanz des Rückenmarkes. Sitzungsbericht der königl. bairischen Academie der Wissensch. zu München. 1872. Heft 2. S. 209—217.

30) *Robinski*, Ueber das Cuticulum cerebri et cerebelli Dr. E. Fleisch's. Archiv von Reichert und Du Bois-Reymond. 1871. p. 413—417.

31) *Mierzejewsky, J.*, Die Ventrikel des Gehirns. Vorläufige Mittheilg. Medicin. Centralbl. 1872. No. 40. S. 625—628.

32) *Karabanowitsch, D.*, Ueber den Bau des Rückenmarkes vom Frosche. Unter Leitung des Prof. Owsjannikoff. Arbeiten der St. Petersburger Gesellschaft der Naturforscher. p. 402—421. 2 Taf. St. Petersburg, 1872.

33) *Iljaschenko, J.*, Ueber die Beziehungen der Rückenmarksfasern zum Gehirn. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XXII. S. 300—301. (Aus den Sitzungsberichten der 3. russischen Naturforscherversammlung).

34) *Flechsig*, Ueber Entwicklung der Markweisse im centralen Nervensystem des Menschen. Tageblatt der 45. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Leipzig. S. 75.

35) *Forel, A.*, Beiträge zur Kenntniss des Thalamus opticus und der ihn umgebenden Gebilde bei den Säugethieren. Wiener Akademieberichte. Math. naturw. Abth. 3. 1872. 33 Seiten. 2 Tafeln.

36) *v. Schklarewsky*, Kleinhirn u. Bogengänge der Vögel. Anatamisch-physiol. Untersuchungen. Göttinger Nachrichten. No. 15. 1872. S. 301—309.

37) *Stieda, L.*, Notizie preliminari sul cervello e sul midollo spinale delle Raje e degli Squali e sulla struttura del sistema nervoso della sepia officinale. Rendiconto della R. Accad. delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. Dicembre. 1871. 5 Seiten.

38) *Hagemann, G.*, Ueber den Bau des Conarium. Dissertation. Göttingen 1872. (Wird im nächsten Bericht berücksichtigt werden).

39) *Paschkewitz, J.*, Zur Histologie der harten Hirnhaut. Landzert's Beiträge zur Anatomie und Histologie. 1. Heft. S. 58—75. 1872 und Petersburg. medic. Zeitschr. 1871. p. 384—401. 1 Tafel.

40) *Quincke, H*, Zur Physiologie der Cerebrospinalflüssigkeit. Arch. von Reichert und Du Bois-Reymond. 1872. Heft 2. S. 153—177.

41) *Klein, E.*, On the peripheral distribution of non-medullated nerve-fibres. Part. II. Quarterly journal of micr. science. Vol. XII. p. 21—35. — Part. III. Ibidem. p. 123—129.

42) *Beale, L. S.*, The nerves of capillary vessels and their probable action in health and disease. Monthly microsc. journal. VII. p. 4—9. 3 Taf. Part. II. Vol. VIII. p. 55—66.

43) *Klein, E.*, Some remarks on the finer nerves of the cornea. Monthly microsc. journal. VII. p. 156—164. 2 Tafeln (siehe: Auge; soweit die Arbeit hier in Betracht kommt, enthält sie Polemik gegen Beale).

44) *Beale, L. S.*, Beale's nerve researches. Monthly microsc. journal. VII. p. 253—255. (Polemik gegen Klein.)

45) *Derselbe*, On the relation of nerves to pigment and other cells or elementary parts. Monthly microsc. journal. VII. p. 45—47.

46) *Paladino*, Della terminazione dei nervi nelle cellule glandolari e dell' esistenza di gangli non ancora descritti nella glandola e nel plesso sottomascellare dell' uomo e di alcuni animali. Bulletino dell' associazione dei naturalisti e medici de Napoli. anno III. n. 3. 1872.

47) *Inzani, G.*, Recherches sur la terminaison des nerfs dans les muqueuses des sinus frontaux et maxillaires. 1872. 14 Seiten. 1 Tafel. Paris. A. Delahaye.

48) *Jullien, L.*, Contribution à l'étude de péritoine, ses nerfs et leurs terminaisons. 15 Seiten. Paris. Delahaye. 1872.

49) *Lavdowsky*, Die feinere Structur und die Nervenendigungen der Froschharnblase. Archiv von Reichert und Du Bois-Reymond. 1872. S. 55.

50) *Derselbe*, Einige Bemerkungen, die Beobachtungen von Dr. Klein und Dr. Burdon-Sanderson betreffend. Medicin. Centralbl. No. 17. S. 259.

51) *Engelmann, Th. W.*, Die Hautdrüsen des Frosches. Pflüger's Archiv. Bd. V. S. 510.

52) *Popoff, Mitrophan*, Die Nerven der Gallenblase. Rudnew, Journal für normale und pathol. Histologie. Bd. VI. September 1872. 1 Tafel. (Russisch.)

53) *Odenius, M. W.*, Undersökningar öfver de sensibla muskelnerverna. Nord. medic. arkiv. Bd. IV. N. 18. 1 Tafel.

Die Untersuchungen von *Key* und *Retzius* (1) umfassen die gröbere Anordnung und den feineren Bau der Rückenmarkshäute,

den Bau der Spinal- und sympathischen Ganglien, der Nervenstämme und Parni'schen Körperchen. Die Verf. beschreiben zunächst die *gröbere Anordnung* der *Rückenmarkshäute.* Die Verbindung zwi- Arachnoides und Dura wird durch zahlreiche feine Fäden vermittelt, die besonders reichlich auf der hinteren Seite des Halstheiles, viel spärlicher auf der vorderen Seite der Spinal-Arachnoides vorkommen. Viele dieser Fäden entspringen aus Fasern der Dura, um nach ihrer Verbindung mit der Arachnoides wieder zu ersterer zurückzulaufen, fixirende Schlingen bildend. Das System der *subarachnoidalen Räume* wird durch das Ligamentum denticulatum in 2 Haupt-Abtheilungen geschieden, deren vordere weit ist, nur zuweilen von feinen Bälkchen durchsetzt wird und die vorderen Nervenwurzeln einschliesst: der vordere spinale subarachnoidale Raum. Die Zacken des Ligamentum denticulatum durchbohren nicht die Arachnoides, sondern erhalten von ihr nur trichterförmige Hüllen. Der hinter diesem Bande gelegene Theil des subarachnoidalen Raumes zeigt eine complicirtere Anordnung. Er wird zunächst durch ein mediales Septum posticum in eine rechte und linke Hälfte mehr oder weniger vollständig geschieden; dasselbe besteht im oberen Halstheil noch aus einzelnen Bälkchen, die bereits im unteren zu Lamellen zusammentreten: letztere schlagen sich dann einerseits auf die Innenfläche der Arachnoides, andererseits auf die Aussenfläche der Pia bis zu den hinteren Wurzeln herum. Die hinteren Wurzeln liegen in cribrirten Häutchen, durch welche die seitlichen Hälften des hinteren Subarachnoidalraumes in reihenweis hintereinander liegende Räume getheilt werden, die in Folge der Schiefstellung der Wurzeln im Rückentheil taschenförmige Aussackungen besitzen. Im Lumbaltheil fehlen diese Quermembranen und das Septum posticum löst sich in ein die hintere Fläche bedeckendes Balkenwerk auf.

Die fibrillären Balken der Subarachnoidalräume sind von vollständigen Endothelscheiden sehr vergänglicher Natur umschlossen. Um die Kerne dieser Scheiben finden sich gewöhnlich Protoplasma-Ansammlungen, die bei neugeborenen Thieren viel bedeutender sind. Als ein früheres Stadium der Balken wurden protoplasmatische Zellen mit langen Ausläufern gefunden, in deren Innerem feine Fibrillen differenzirt waren. Die Theile dieser Zellen, welche nicht zur Fibrillenbildung verbraucht werden, bleiben später als Scheiden zurück. Ueber die Art und Weise, wie diese Balken zu Netzen zusammentreten, über deren Lücken sich Endothelhäutchen ausspannen, siehe Abschnitt 6, Bindegewebe. Die Arachnoides

selbst besteht aus solchen Bindegewebshäutchen; gewöhnlich folgen ihrer mehrere auf einander, von denen die untersten vielfach durchlöchert sind und unmittelbar in die subarachnoidalen Balken übergehen. — An der *Pia* muss man zwei Lagen unterscheiden: eine *äussere*, zuweilen fehlende mit longitudinal und ziemlich parallel verlaufenden Bindegewebsbündeln und eine *innere* festere, die sogenannte *Intima Pia*. Die äussere Schicht ist am stärksten beim Menschen entwickelt und wird auf ihrer äusseren Seite von einem Endothelhäutchen bekleidet, unter welchem unmittelbar ein feines elastisches Fasernetz liegt, das beim Abziehen ersterem folgt. Das Häutchen spannt sich über die longitudinalen Bindegewebsbündel, die wieder von kernhaltigen Endothelscheiben umgeben sind. Zahlreiche Nerven durchziehen diese Schicht. Die Intima Pia besteht constant aus 3 Lagen: zu oberst aus einem Zellenhäutchen mit sehr feinem elastischen Fasernetz; darunter liegt 2) eine Schicht in circulärer Richtung verlaufender, sich meist rautenförmig kreuzender steifer glänzender Fasern, die aus äusserst feinen Bindegewebsfibrillen zusammengesetzt sind. Endlich 3) zu innerst liegt wieder ein dünnes Zellenhäutchen mit feinem elastischen Netz auf der Seite der circulären Schicht. Die Pia liegt dicht dem Rückenmark an; ein Epispinalraum im Sinne von His existirt nicht; gegen die Neuroptia ist die Pia scharf abgegrenzt. Die von der unteren Seite der Pia ins Rückenmark dringenden Gefässe werden von trichterförmigen Fortsätzen der Pia umscheidet, deren Grundlage von einer Fortsetzung der steifen Fasern der circulären Schicht gebildet wird. In die Fissuren des Rückenmarks dringen Balken und Häutchen vom äusseren longitudinalen Stratum. Bei *Injectionen* in den Subarachnoidalraum dringt die Masse stets leicht in das äussere Pialgewebe und in die Gefässscheiben, nie aber in die Intima Pia und durch diese hindurch ins Rückenmark. Die Innenfläche der Dura ist von einem Endothelhäutchen mit anliegendem elastischem Fasernetz überzogen, das unmittelbar in die Arachnoidalscheide der Zacken des Ligamentum denticulatum übergeht.

Die *Wurzeln der Spinalnerven* erhalten sowohl von der Dura als von der Arachnoides eine Scheide, deren erstere zwischen beiden Wurzeln eine Scheidewand besitzt; dem entsprechend setzen sich Subdural- und Subarachnoidalraum auf die Nervenwurzeln fort. Auch die *Spinalganglien* werden von beiden Scheiden überzogen; dieselben zeigen aber hier immer zahlreichere Verwachsungen und die beiden von ihnen begrenzten Räume erscheinen von

nun an nicht mehr von einander getrennt. Von der Arachnoidalscheide dringen zahlreiche ihr analog gebaute Häutchen ins Innere des Ganglions, um dort Gruppen von Zellen und Nervenfaserbündeln abzusondern. Die Ganglienzellen selbst sind unipolar, von den bekannten Zellenscheiden umhüllt, die sie, auch im frischen Zustande, nicht vollkommen ausfüllen. Die Lymphbahnen dieser Ganglien lassen sich vollständig vom spinalen Subarachnoidalraum aus injiciren. In der motorischen Wurzel geht die Masse am Ganglion vorbei, mit der sensibeln in dasselbe hinein, und zwar in die Spalträume zwischen den die Nervenbündel trennenden Arachnoidallamellen und sogar in die Nervenbündel selbst, die einzelnen Nervenfasern und Ganglienzellen umspülend; nie dringt aber die Injectionsmasse durch die Kapsel der Ganglienzellen. Sonderbarer Weise erhält man nach Einstich-Injectionen ganz andere Bilder: statt der diffusen Injection ein sehr schönes Netzwerk knotiger Gefässe, welches Ganglienzellen und Nervenfasern umgiebt und in die Spaltenräume der grösseren Scheidenfortsätze übergeht.

Querschnitte grösserer *Nervenstämme*, z. B. des Ischiadicus lassen bekanntlich eine Anzahl von Nervenbündeln in einem bindegewebigen fetthaltigen Stroma vertheilt erkennen. Letzteres wird gewöhnlich als Neurilemma bezeichnet. Diesen Ausdruck verwerfen die Verfasser wegen seiner Vieldeutigkeit und nennen nunmehr einen lamellösen jedes Nervenbündel umgebenden Ring nach dem Vorgange Robin's *Perineurium*, das die Nervenbündel zusammenhaltende Bindegewebe *Epineurium* und das Bindegewebe im Innern der Bündel *Endoneurium*. Bei gelungenen Stich-Injectionen vom Arachnoidalraum aus folgt die Masse dem Perineurium. Letzteres besteht aus feinen concentrischen Häutchen, Perineuralhäutchen, einer Fortsetzung der Arachnoidalhäutchen und wie diese gebaut. Ein jedes besteht nämlich aus 2 Endothellamellen, welche eine dünne Schicht äusserst platter und zarter Bindegewebsbündel begrenzen, deren Fibrillen auf dem Querschnitt als Körnchen erscheinen. An einzelnen Stellen findet sich zwischen dieser Schicht und dem Endothelhäutchen noch ein Netzwerk feiner elastischer Fasern. Durch Argentum nitricum kann man an diesen Häutchen die schönste Endothelzeichnung sichtbar machen. Ein gutes Mittel zur Demonstration ist der Holzessig in Verbindung mit Anilinfärbung: die Fibrillenschicht quillt dabei in hohem Grade, während die beiden sie begrenzenden Häutchen als rothe Säume erscheinen (an Querschnitten). Das *Endoneurium* setzt sich aus

Fortsetzungen der Perineuralhäutchen zusammen, welche das Nervenbündel in Unterabtheilungen zerlegen. Blutgefässe dringen mit diesen Lamellen ins Innere. In Betreff des feineren Baues der Nervenfasern bestätigen Key und Retzius im Allgemeinen Ranvier's Angaben die Einschnürungen betreffend. Die Kerne der Schwann'schen Scheide sind beim Menschen fast constant von einer auf der inneren Seite der Scheide liegenden Protoplasmazone umgeben; in ihrer Nähe findet man nicht selten ein oder mehrere isolirte Myelinkugeln. Ausser den Einschnürungen mit Unterbrechung der Markscheide fanden die Verfasser andere mit verdünnter Myelinscheide: unvollständige Einschnürungen. Die Einschnürungen entsprechen den Grenzen zwischen tubulären Zellen (Häutchenzellen). Um den isolirten Axencylinder findet sich ferner eine körnige, scheidenförmige mit dem Myelin nicht übereinstimmende Bildung; am optischen Querschnitt entsprach derselben eine Menge dichtstehender feiner Punkte. Der Abstand der Einschnürungen ist bei den Batrachiern viel grösser, wie beim Menschen, bei den breiteren Nervenfasern grösser wie bei den feineren. An den Theilungsstellen markhaltiger Fasern finden sich constant Einschnürungen. Ausser der Schwann'schen Scheide besitzt noch jede Nervenfaser eine *äussere* oder *Fibrillenscheide*, aus längsverlaufenden locker angeordneten Fibrillen bestehend, die aussen und innen durch je eine Lage leicht ablösbarer Häutchenzellen abgegrenzt werden. Auf Querschnitten erkennt man den Fibrillen entsprechend eine Punktirung. Oft besitzen mehrere Nervenfasern eine gemeinsame Fibrillenscheide. Die Fibrillenscheiden hängen unmittelbar mit den Endoneuralhäutchen zusammen. Auch das *Epineurium* ist aus fibrillären Häutchen mit Endothel zusammengesetzt; dieselben sind aber reicher an Fibrillen und elastischen Fasern und verlaufen unregelmässig, nehmen überdies Fettgewebe in ihre Zwischenräume auf.

Bei den *Injectionen der Nerven*, die womöglich durch Einstich in's Innere des Nervenbündels selbst anzustellen sind, folgt die Injectionsmasse zunächst den Zwischenräumen zwischen den Perineuralhäutchen, dringt von da zwischen die Endoneuralhäutchen in das Nervenbündel hinein, überall die Spalträume erfüllend, dann zwischen die Fibrillenscheiden und durch diese hindurch bis an die Schwann'sche Scheide, aber nie durch diese hindurch. Das Lymphbahnsystem der Nerven ist von dem des Körpers ganz ababgeschlossen: nie gelingt es, Lymphgefässe der Umgebung bei Stich-Injectionen der Nerven zu füllen. Bei Einstich-Injectionen

in das Epineurium dringt die Masse nicht weit vor; man erhält eine Art Oedem der betreffenden Stelle.

Der Bau der *Rami communicantes,* des *Stammes* und der *Ganglien des Sympathicus* ist, was das Bindegewebe betrifft, ganz ähnlich dem der Spinalnerven und Spinalganglien. Für die sympathischen Ganglien ergeben auch hier Stich-Injectionen Füllung eines schönen Netzes, Injectionen vom Stamme aus Füllung eines Spaltsystems. Die Ganglienzellen besitzen Endothelkapseln, die auf die Fortsätze übergehen. Auch hier scheinen die Zellen die Kapsel nicht vollständig auszufüllen. Wo, wie bei den Fröschen und Kröten, Spiralfasern vorkommen, gehen diese stets in markhaltige Fasern über; bindegewebige Spiralfasern konnten die Verf. nicht finden. Nie setzt sich aber die Spiralfaser in ein die Zelle umspinnendes Fasernetz fort. Die gerade Faser ist stets marklos.

*Ranvier*'s (2) Untersuchungen über den Bau der Nervenstämme stimmen in vieler Hinsicht mit denen von Key und Retzius überein. Das Perineurium dieser Forscher bezeichnet er als *lamellöse Scheide* des Nervenfaserbündels, das Endoneurium als intrafasciculäres, das Epineurium als perifasciculäres Bindegewebe. Die lamellöse Scheide tritt besonders an Chromsäure-Karmin-Präparaten in Folge ihrer starken Karminfärbung deutlich hervor. Ihre Lamellen enthalten in einer homogenen Grundsubstanz eigenthümliche Schollen, Körner und Netze elastischer Substanz und stehen sowohl unter sich, als mit dem intra- und perifasciculären Bindegewebe durch feine Bündel von Fibrillen in Verbindung. Ihre Oberflächen sind mit Endothel bedeckt. Das perifasciculäre Bindegewebe unterscheidet sich in nichts vom gewöhnlichen lockeren Bindegewebe; seine Bündel sind longitudinal gerichtet. Das intrafasciculäre Bindegewebe entsteht dadurch, dass von der innersten Lamelle der Nervenbündel-Scheide zahlreiche sehr feine Fibrillenbündel zwischen die Nervenfasern hineindringen und dort umbiegend longitudinal verlaufen. Die Resultate der Einstich-Injectionen in die Nervenbündel selbst beschreibt Ranvier in ähnlicher Weise wie Key und Retzius; er hält aber die die Nervenfasern umhüllenden Räume nicht für präformirte, sondern für künstlich gebildete. Seine Beschreibung der Gefässvertheilung im Nerven bietet nichts wesentlich Neues. In den „physiologischen Betrachtungen“ am Schluss der Arbeit wird die Wichtigkeit der Einschnürungen der Nervenfasern für deren Ernährung erörtert. Die leichte Permeabilität der lamellösen Scheide der Nervenbündel er-

gibt sich aus Versuchen, in denen der blossgelegte Ischiadicus eines lebenden Kaninchens 15 Minuten lang mit destillirtem Wasser von 36 ° C. behandelt wurde. Es stellte sich eine bleibende Paralyse der betreffenden Extremität ein. Anatomisch liess sich eine Anschwellung des Axencylinders an Stelle der Einschnürung nachweisen, wodurch letztere ausgeglichen wird. Später tritt Degeneration der Markscheide hinzu.

*v. Török* (3) unterscheidet an den markhaltigen Nervenfasern von Siredon pisciformis dreierlei äussere Hüllen resp. Scheiden: 1) glashelle weiter abstehende Hüllen, die auch mehreren Fasern zugleich angehören können, und zwischen denen „bindegewebartige" Fasern verlaufen; 2) dicht umschliessende endotheliale Scheiden, aus glatten kernhaltigen Zellen zusammengesetzt; und 3) homogene dunkelrandige Scheiden, die erst nach Veränderung des Nervenrohrinhaltes darstellbar sind. An ganz frischen Nervenfasern erscheint die Markscheide vollständig homogen; aber schon nach sehr kurzer Zeit sieht man die Oberfläche durch äusserst feine dunkle Linien in polygonale Felder von etwa 1 Mm. Durchmesser getheilt, welche Zeichnung bei längerem Liegen immer deutlicher wird, aber beim Erwärmen des Präparates auf 25—35 ° C. verschwindet. Der Axencylinder ist bald eine mehr resistente drehrunde Faser, bald ein sehr dünnes breites Band. Durch Ueberosmiumsäure konnte Längsstreifung, durch Argentum nitricum Querstreifung an ihm nachgewiesen werden.

*L. Ranvier* (4) findet die Einschnürungen der markhaltigen Nervenfasern bei Rochen und Zitterrochen im Wesentlichen wie bei Säugethieren gebildet; nur ist hier eine biconische Anschwellung des Axencylinders an Stelle der Einschnürung besonders deutlich. Die Länge der zwischen 2 Einschnürungen befindlichen Stücke variirt ausserordentlich, ist aber im Allgemeinen um so geringer, je dünner die betreffenden Nerven. Auffallend ist, dass die Segmente der Fasern der electrischen Nerven vom Zitterrochen bei gleicher Dicke nur die Hälfte der Segmentlänge anderer Nerven erreichen. Die Nervenfasern der Rochen sind ferner durch eine zweite äussere Scheide ausgezeichnet, die an der Stelle der Einschnürung sich cylinderförmig abhebt. Jedes Segment besitzt hier 3 Kerne, einen in der Mitte, 2 nahe den beiden Enden, welch' letztere der äusseren Scheide angehören. Das Perineurium der Nervenfaserbündel der electrischen Nerven hört bereits in der bindegewebigen Scheidewand der Kästchen des electrischen Organes auf, während sich die äussere Scheide bis in die Substanz

der electrischen Platte, selbst noch über marklose Nervenfasern verfolgen lässt.

Nach *Tamamscheff* (5) wird der Axencylinder der Nervenfasern vom Nervenmark durch eine eigene Scheide abgegrenzt. Innerhalb dieser erscheint er frisch vollkommen homogen; etwa $^3/_4$ Stunden nach Anfertigung des Präparates aber, besonders deutlich nach successiver Behandlung mit Ammoniak und Essigsäure, sollen in seiner homogenen Grundsubstanz hinter einander etwa 4,8 Mm. messende kuglige Bildungen sehr veränderlicher Natur sichtbar werden. Tamamscheff bezeichnet dieselben als *Nervenkörperchen* und lässt sie wieder aus feinen „Körnern und Partikelchen" zusammengesetzt sein, in welche sie nach Behandlung mit verschiedenen Agentien zerfallen. Im frischen Eiweiss sollen den Nervenkörperchen vollständig gleichende Gebilde in parallelen Reihen angeordnet sein. Sie werden von Tamamscheff als *Albuminkörperchen* bezeichnet und mit den Nervenkörperchen für identisch gehalten.

*Beale* (6) vermochte dagegen im Axencylinder selbst mit den allerstärksten Vergrösserungen keine eigenthümliche Textur zu entdecken; höchstens zeigte dieser ein feinfaseriges Aussehen. Auf seine physiologischen Deductionen können wir an diesem Orte nicht eingehen.

Auch *Todaro* (11) schreibt den Axencylindern eine eigene Scheide zu, die bei den markhaltigen zwischen Markscheide und Axencylinder, bei den marklosen zwischen letzterem und Schwann'scher Scheide gelegen ist. Sie ist bald feinkörnig und durchsichtig, bald stark granulirt. In derselben Arbeit findet sich ferner eine genaue Beschreibung der Nervenplexus an den Sinnesröhren von Chimaera monstrosa, die durch zahlreiche Theilungen feiner Nervenfasern und wirkliche Anastomosen der Axencylinder ausgezeichnet sind.

Auch nach *Rondanowsky* (12) bestehen die Axencylinder aus einer durchsichtigen Hülle und einem flüssigen Inhalt. Die markhaltigen Nervenfasern besitzen auf Querschnitten durch gefrorene Nerven 5—6seitige Umrisse und sind von 2 Membranen umgeben, einer äusseren mit Kernen besetzten, und einer der Oberfläche der Myelinscheide eng anliegenden inneren „eigentlichen" Membran. Bei Behandlung mit Cochenille und Essigsäure zeigt die äussere Hülle eine Längsstreifung, ihre Kerne sind mit feinen Ausläufern versehen, die unter einander anastomosiren. Auch im „wandigen Theile" des Axencylinders sollen sich kleine Kerne vor-

finden. Eine fibrilläre Structur des Axencylinders stellt Verf. in Abrede; dagegen nimmt er feine quer abtretende Ausläufer derselben an, durch welche die Axencylinder benachbarter Fasern unter einander communiciren. Eine deutliche Querstreifung der Nervenfasern kann man durch Behandlung mit Cochenille und Essigsäure erzielen. Es erscheinen dann abwechselnd rothe und farblose Ringe, welch' letztere sich noch durch Pikrinsäure gelb färben lassen. Es soll diese Streifung sich aus einer eigenthümlichen Structur der „eigentlichen" Membran erklären, die aus dicht an einander gehäuften Zellen bestehe. Die Myelinscheide färbt sich am besten mit Pikrinsäure. Auf Querschnitten kann man durch Behandlung mit einer Abkochung von Cochenille und Salzsäure eine merkwürdige Zeichnung an denselben hervorrufen: es färben sich dann von den Winkeln der Faser bis zum Axencylinder verlaufende Streifen roth, während die anderen Theile der Myelinscheide farblos bleiben.

*Ranvier* (7) findet als erste wesentliche Veränderung der peripheren Enden durchschnittener Nerven (ischiadicus, vagus des Kaninchens) eine Schwellung der Kerne der interannulären Segmente und des sie umgebenden Protoplasma der Schwann'schen Scheide. Durch fortwährende Vermehrung des letzteren und der Kerne kommt es sodann zur Zertrümmerung der Markscheide; am Ende des 3. Tages wird auch der Axencylinder vom schwellenden primären Kerne durchschnitten und damit die Leitung aufgehoben. Auch in den Remak'schen Fasern ist eine Vermehrung der Kerne und Zunahme des Protoplasma der Scheide zu bemerken. Vom 7. Tage an hört die Kernwucherung auf; Mark und Protoplasma schwinden an vielen Stellen, die Schwann'sche Scheide erscheint nun collabirt. Auf Querschnitten des peripheren Stückes lässt sich vom 4. Tage an eine allmählige Abnahme der Axencylinder constatiren. Die Veränderungen des *centralen* Endes unterscheiden sich zunächst dadurch, dass die Axencylinder stets deutlich erhalten bleiben; sie sind hier sehr deutlich feinstreifig. Kernvermehrung findet sich auch hier; doch ist der Zerfall der Markscheide ein etwas anderer, indem sie nicht in Segmente, sondern in feine Granulationen zerfällt.

*Benecke's* (8) Untersuchungen beziehen sich auch auf die Frage nach der Art der Regeneration durchschnittener Nerven. Nach der Durchschneidung tritt in dem der Schnittstelle zunächst gelegenen Abschnitt des centralen Nervenendes und im ganzen peripherischen Zerfall des Nervenmarkes und Axencylinders ein, sodass

nur noch die Schwann'schen Scheiden zurückbleiben. Schon wenige Tage nach der Operation vermehren sich die Kerne der letzteren und der sulzigen Zwischensubstanz zwischen den Nervenenden. Diese Kerne wachsen dann zu Spindeln aus und verschmelzen durch fadenförmige Fortsätze ihres Protoplasma unter sich und mit den Nervenenden des centralen Stückes. Die neugebildeten Nervenfasern stellen somit aus den Kernen der Schwann'schen Scheide abstammende kernhaltige Fasern dar; dann beginnt, zuerst in der Umgebung der Kerne, die Bildung des Nervenmarkes, und mit der weiteren Ausbildung desselben verschwinden die Kerne bis auf wenige. Degeneration und Regeneration sind zeitlich nicht vollständig zu trennen, sie gehen theilweise gleichzeitig von Statten. Die Regeneration der Nerven ist nach Benecke ganz analog der embryonalen Entwicklung der Nervenfasern.

Die Beobachtungen *Vulpian's* (9) über die Degeneration der peripheren Enden durchnittener Nerven bieten von den Angaben Ranvier's und Benecke's nichts wesentlich Abweichendes dar. Während Vulpian früher an die Persistenz des Axencylinders glaubte, erklärt er sich jetzt dafür, dass derselbe zu Grunde gehe.

*Roth* (10) theilt neue Beobachtungen über das Vorkommen der varicösen Hypertrophie der Nervenfasern mit. Er findet sie auch in der grauen Substanz des Rückenmarkes. In der Retina gelang es ihm durch Durchschneidung eines Theiles der Nervenfasern dicht am Opticus-Eintritt eine solche varicöse Hypertrophie hervorzurufen; sie findet sich dann 1—16 Tage nach der Verletzung in der Nähe des Wundrandes.

*Kollmann* (13) fand in den Kernen der Ganglienzellen aus dem electrischen Lappen von Torpedo, sowohl an frischen Präparaten, als an solchen aus Müller'scher Lösung, das Kernkörperchen von einer körnigen Protoplasmamasse umgeben, die 3—6 körnige Fortsätze gegen den Rand des Kernes aussendet, ohne jedoch denselben zu durchbohren. Der Kern ist aber zweitens durch ein helles, breites ($^1/_{120}$ Mm.) Band ausgezeichnet, das mit dem Kernkörperchen unmittelbar zusammenhängt und zum Axencylinderfortsatz der Ganglienzellen wird. Da wo letzterer in die Substanz der Ganglienzelle (Belegmasse) eintritt, ist er von einem hellen Ring umgeben, der als der Anfang einer hellen in der Belegmasse gelegenen Röhre zu deuten ist. Kollmann sieht diese Beobachtungen als eine weitere Stütze des von ihm selbst, Frommann, Arnold und Anderen über Kernkörperchenfortsätze mitgetheilten Angaben an.

*Stark* (14) bestätigt die Angaben von Frommann über Kern-

röhren und Kernkörperchenfäden der centralen Ganglienzellen, fasst die einzelnen Theile aber wesentlich anders auf. Es sollen Kerne und Kernkörperchen eine wirkliche Ganglienzelle repräsentiren und den Körnern der Hirnrinde in Allem entsprechen, von welch' letzteren er ebenfalls Kernröhren abtreten sah, die für Axencylinderfortsätze erklärt wurden. Die Protoplasmamasse der Ganglienzellen sei eine secundäre Bildung, die vielleicht erst postembryonal entstehe. Gegen die Theorie von Henle und Merkel, welche eine Entstehung von Nervenzellen aus Wanderzellen ausspricht, erhebt Stark verschiedene Einwände; die granulirte Substanz hält er für keine Bindesubstanz, sondern möchte sie eher für nervös halten.

*Rindfleisch* (15) gelang es, durch 10—14tägige Behandlung kleiner Stückchen der Hirnrinde des Kaninchens mit $^1/_{10}$ procentige Ueberosmiumsäure und darauf folgender 8tägiger Maceration in Glycerin das Gefüge der Hirnrinde so zu lockern, dass sich die Ganglienzellen daraus in grösster Vollkommenheit isoliren liessen. Ihre verästelten Fortsätze lösen sich schliesslich in feine Punktreihen auf, die sich von den Körnchen der granulirten Substanz nicht mehr unterscheiden lassen. Andererseits kann man aber an denselben Stellen eine ähnliche Auflösung feiner markhaltiger Nervenfasern in feine Körnchenreihen, einen ähnlichen Uebergang vom „Fädigen" in das „Körnige" beobachten. Die intermediäre „körnig-faserige Substanz erscheint somit als ein wesentliches Verbindungsglied zwischen den 2 Arten von Nervenendigung in der Hirnrinde, gewissermassen als „Centralnervensubstanz".

*Gerlach* (16) untersuchte die graue Substanz der Grosshirnwindungen mittelst der Goldchloridmethode und konnte sich (entgegen Rindfleisch) nicht von einer Auflösung der feinsten Ganglienzellenausläufer in der granulirten Substanz überzeugen, sondern sah, wie in der grauen Substanz des Rückenmarkes, so auch hier die feinen Ausläufer der Protoplasmafortsätze in ein Netz feinster markloser Fäserchen übergehen, aus dem sich andererseits Nervenfasern entwickeln, die sich bald mit Mark umgeben. Diese feinen Netze liegen nebst den Ganglienzellen in den Lücken eines grossmaschigen aus markhaltigen horizontal verlaufenden Fasern gebildeten Netzes, welches die Grosshirnrinde durchsetzt. Zweifelhaft ist es noch, ob allen Ganglienzellen dieser Oertlichkeit ein Axencylinderfortsatz zukommt; bis jetzt hat ihn Gerlach nur an den grösseren Ganglienzellen, welche einen breiten langen Protoplasmafortsatz nach der Hirnoberfläche entsenden, gesehen.

*Butzke* (17) erklärt sich für die Präexistenz der Fibrillen in den Nervenfasern und Ganglienzellen, ja hält die Zusammensetzung aus Fibrillen für letztere für ebenso charakteristisch, wie für die Muskeln die Querstreifung. Die Körnchen in der fibrillären Masse sind vielleicht weiter nichts, wie Varicositäten der Fibrillen. Für eine Theilung der letzteren spricht der Umstand, dass die Aeste dicker Fortsätze der Ganglienzellen nicht dünner sind, als der Stamm, aus dem sie hervorgehen. Die charakteristischen Pyramidenzellen fand Butzke nach Behandlung mit Ueberosmiumsäure entweder glänzend, mit unsichtbarem Kern, schmutzig grau gefärbt, oder matt, mit klar hervortretendem Kern und lichtbrauner Farbe. Wo 2 Zellen durch einen kurzen breiten Fortsatz verbunden sind (Besser, Meynert, Arndt), ist die eine lichtbraun, die andere schmutziggrau gefärbt. Die graue Färbung und stärkere Lichtbrechung erklärt sich aus dem Fettgehalt der betreffenden Zellen. Auf der Oberfläche der Zellen sieht man zuweilen ein eigenthümliches Netzwerk von Strichen, die entweder auf anhaftende Fäserchen oder auf eine Zerklüftung der Zelle oder auf die Lichtbrechung an den Ecken und Kanten der Zelle zurückzuführen sind (gegen Arnold). Endlich gibt die eigenthümliche Insertion des Axencylinder- (Deiters'schen) Fortsatzes zu solchen Linien Veranlassung; derselbe theilt sich an der Zelle in 2—3 Arme, die auf der Oberfläche derselben ein Dreieck bilden; diese dreieckige Anschwellung geht unmittelbar aus der Substanz der Zelle in der Gegend des Kerns hervor, zu dem der Axencylinder wahrscheinlich in besonderer Beziehung steht. Er nimmt seinen Ursprung *zwischen* den Fibrillen, nicht *aus* denselben, und unterscheidet sich dadurch wesentlich von den getheilten Fortsätzen; auch ist eine fibrilläre Structur an ihm nicht nachzuweisen. Vom Spitzenfortsatz sah Butzke nicht selten feine Reiserchen mit dreckeckiger Basis unter rechtem Winkel abbiegen (Deiters), deren Uebergang in echte Nervenfasern er aber nicht zu constatiren vermochte. Die getheilten Fortsätze spalten sich endlich in feinste Fibrillen, *Endreiser*, die mit Pünktchen (Varicositäten?) besetzt erscheinen, gleichend den Körnchen in den Ganglienzellen. Die Endreiser verlieren schliesslich ihr starres Aussehen, erscheinen hin und her gebogen und gehen nun in ein Strickwerk feinster aus an einander gereihten Körnchen bestehender Fäserchen, *Terminalfäserchen*, über. An diesem *Terminalfäserchen-Netz* betheiligen sich aber noch Fortsätze zelliger Elemente, die gewöhnlich den Bindesubstanzgebilden zugerechnet werden. Unter den Glia-Elementen



findet sich nämlich eine Form, welche durch grössere Kerne, die ganz den sogenannten freien Gliakernen gleichen, und radienförmig abgehende *varicöse* Faserfortsätze charakterisirt sind; letztere lassen sich von den Terminalfäserchen nicht unterscheiden. Ausserdem besitzen diese Zellen hin und wieder einen ungetheilten soliden glänzenden Fortsatz, der einen feinen Nervenfortsatz nicht unähnlich ist. Zuweilen sieht man diese Art Fortsätze sich an eine Gefässwand inseriren, wo sie sich gablig spalten und dann eine Strecke weit das Gefäss begleiten. Nach Allem ist Butzke geneigt, 2 Arten von Gliakörpern anzunehmen, deren eine sich an der Bildung des Terminalfäserchennetzes betheiligt und „theilweise die nervösen Bahnen herstellen hilft“, deren andere (freie Kerne, Sternzellen mit nicht varicösen Fortsätzen) bindegewebiger Natur ist. Die sogenannte Zwischenmasse besteht also aus einem dichten Filz von Fasern, die theils den Nervenzellen, theils den verschiedenen Arten der Gliaelemente entstammen. Zwischen ihnen befindet sich eine moleculare Masse, deren Körnchen, der Osmiumsäure-Reaction zu Folge, als Körnchen von Hirnfett oder Nervenmark aufzufassen sind. Die Bedeutung des Terminalfasernetzes sucht Verf. darin, dass dadurch eine Verbindung zwischen den Endverzweigungen benachbarter Ganglienkörper hergestellt werde, viel feiner und lockerer, als dies durch directe Anastomosen geschehen würde.

Nach *S. Mayer* (18) kommen in den sympathischen Ganglien der Frösche sehr häufig, in denen der Salamander und Tritonen constant neben den Ganglienzellen eigenthümliche von einer Hülle umgebene feinkörnige, mit vielen Kernen versehene Körper vor, deren Kerne kleiner sind, als die der Ganglienzellen, mattglänzend und ohne Kernkörperchen, sich durch Chlorgold dunkelroth färben, während die Substanz, in der sie liegen, gerade so wie die Marksubstanz der Nebennieren durch Chromverbindungen viel dunkler gelb gefärbt wird, als die der Ganglienzellen. Zuweilen besitzen diese Gebilde Fortsätze, welche marklosen Nervenfasern ganz gleichen. Nicht selten ist ein solches Kernnest durch einen Fortsatz der Hülle in zwei Theile geschieden, in anderen Fällen findet man in einem Theile desselben ein Gebilde abgegrenzt, welches sich durch seinen klaren mit Kernkörperchen versehenen Kern deutlich als Ganglienzelle documentirt. Andererseits kommen hier aber auch vielfach echte Ganglienzellen vor, welche ausser ihrem charakteristischen Kern (Hauptkern) noch einen oder mehrere den Kernen der Zellennester gleichende accessorische oder Nebenkerne

besitzen, die entweder zerstreut liegen oder polar, an der Stelle, wo die Nervenfaser sich mit der Zelle verbindet. Verf. vermuthet, dass Fraentzel diese Kerne für Kerne des von ihm beschriebenen Epithels der Ganglienzellen gehalten habe. In manchen Fällen sondert sich der Theil, in welchem die accessorischen Kerne liegen, deutlich von dem den Hauptkern bergenden Theile ab und schickt direct einen häufig kernhaltigen Fortsatz aus.

Mayer ist nun der Ansicht, dass die Nervenzellen eine cyclische Lebensdauer besitzen, vergehen und neu entstehen innerhalb eines Ganglienknotens. Als einen möglichen Modus der Neubildung von Ganglienzellen schliesst er aber die Theilung aus; es sollen vielmehr die Ganglienzellen sich zunächst als apolare Kugeln aus den Zellennestern abschnüren, wofür obenerwähnte Bilder sprechen würden. Ein gleicher Entstehungsmodus ist nach Verf. auch für die spärlichen zweikernigen Ganglienzellen anzunehmen. Die Kernnester wären dann also das Urmaterial für die Bildung neuer Ganglienzellen. Wegen der grossen Aehnlichkeit der Kerne der Nester mit denen der rothen Blutzellen, der gelblichen Farbe derselben und der Nachbarschaft der Blutgefässe vermuthet Mayer ferner, dass jene Kernnester aus ausgetretenen rothen Blutkörperchen ihren Ursprung nehmen. Die Existenz apolarer Nervenzellen hält er für sicher erwiesen; dieselben stellen aber nur Entwicklungsstadien mit Fortsätzen versehener Ganglienzellen dar; letztere sollen später dadurch zu Grunde gehen, dass sie zu Nervenfasern auswachsen. Es würden dann also Nervenfasern aus rothen Blutkörperchen mittelbar hervorgehen können. In Betreff der Fortsätze der sympathischen Ganglienzellen macht Meyer darauf aufmerksam, dass nicht alle Spiralfasern besitzen, dass ferner manche derselben zwischen den Nervenfasern scharf aufhören. Solche Fortsätze sollen sich mit anderen ähnlichen treffen und eine Continuität herstellen können. — Die Knoten, welche dem Sympathicus von Triton, Salamandra und Proteus angehören, enthalten ausser den Elementartheilen, die beim Frosch vorkommen noch Haufen von Zellen, welche ganz den Rindenzellen der Nebenniere gleichen. Die Kernnester dagegen sind offenbar identisch mit den Zellen der Marksubstanz der Nebenniere. Auch bei den Sauriern hat Mayer solche Kernnester gefunden.

Auch *Lavdowsky* (49) beobachtete Kernnester im Sympathicus des Frosches. Er hält sie aber für Abkömmlinge alter Ganglienzellen, durch endogene Theilung aus denselben hervorgegangen.

In den sympathischen Ganglienzellen von Coluber natrix fand

*Langerhans* (19) eigenthümliche kuglige, mattglänzende Körperchen in verschiedener Zahl und Anordnung den Kern der Zelle umgebend, gelegentlich auch in der Wurzel der geraden Nervenfaser. Sie färben sich durch Osmiumsäure dunkelbraun, mit Goldchlorid dunkelblauschwarz und sind (Referent) vielleicht identisch mit den von *S. Mayer* beschriebenen Nebenkernen. Die gerade Faser sah Langerhans zuweilen baumförmig verästelt. Er konnte sich ferner von der Existenz einer nernösen Spiralfaser in den sympathischen Ganglienzellen des Frosches, sowie von dem zuerst von Eimer beschriebenen Körnchenkreis um das Kernkörperchen überzeugen.

*Fleischl* (24) fand in einem Gliom der Grosshirnrinde zahlreiche Theilungsformen der grossen pyramidalen Ganglienzellen. Von Zellen, die nur mit Einschnürungen, Furchen der Oberfläche versehen waren, liessen sich alle Uebergänge bis zu einem Zerfall dieser Zellen in mehrere (bis 5) Theilstücke verfolgen; daneben sieht man Bilder, die für eine Korntheilung sprechen.

*Solbrig's* (20 und 21) Untersuchungen über die Nervenelemente bei den Gasteropoden bestätigen im Wesentlichen die Angaben von Leydig, Buchholz und Anderen. Die Ganglienzellen, deren Grösse von 3 μ bis 220 μ variiren kann, sind gewöhnlich ohne Membran; eine solche kommt ihnen nur in sehr seltenen Fällen zu. Am häufigsten sind unipolare Zellen, viel seltener die bi- und multipolaren, apolare existiren dagegen nicht. Die Nervenfaser entspringt gewöhnlich aus der Zellsubstanz; nur selten nimmt sie ihren Ursprung aus dem Kernkörperchen.. Directe Anastomosen zwischen den Nervenzellen kommen nicht vor. Den Nervenfasern fehlt eine Schwann'sche Scheide, sie stellen marklose Bänder dar, die frisch vollkommen homogen sind, erst nach Behandlung mit Chromsäure etc. gestreift erscheinen. Es sind aber keine Fibrillen daraus isolirbar. Der Uebergang der Fortsätze der Ganglienzellen in Nervenfasern geschieht entweder direct oder durch Vermittelung einer körnigfaserigen Punktsubstanz (Leydig); sie lösen sich in derselben zu äusserst feinen Fibrillen auf und diese treten dann wieder zu Nervenfasern zusammen.

*Stieda* (37) fand bei seiner Untersuchung des Nervensystems der Sepia officinalis den feineren Bau desselben in grosser Uebereinstimmung mit dem des Nervensystems anderer Mollusken. In den Ganglien bilden multipolare kleinere und grössere membranlose Nervenzellen die Rindenschicht, während das Centrum von ebenfalls scheidenlosen feinen und groben Nervenfasern, nackten Axencylindern äquivalent, sowie von einem Netz feinster Axen-

cylinder (analog Leydig's Punktsubstanz) eingenommen wird. Die peripheren Nervenfasern besitzen eine kernhaltige Scheide, welche entweder einen oder eine grössere Zahl Axencylinder einschliesst. Letzteres ist beim Opticus der Fall, wo zur Bildung einer Nervenfaser viele Zellen beitragen. Ueberall entspringt der Axencylinder aus der Substanz der Zelle, nie hat er Beziehungen zum Kern oder Kernkörperchen.

*Blumberg* (22) beschreibt aus der Pharynxwand von Amphistoma conicum eigenthümliche grosse Ganglienzellen, die lange homogene verästelte Ausläufer bis in die Papillen der inneren Oberfläche entsenden, wo sie mit kolbenförmiger Verdickung enden.

[In den Ganglien des Nervensystems von Anodonta anatina und Dreyssena polymorpha fand *Wrześniowsky* (23) keine apolaren, sondern nur bi- und multipolare Zellen; bei unipolaren theilt sich der eine Fortsatz meist bald nach dem Abgange in zwei oder mehr entgegengesetzt gerichtete Zweige. Im Protoplasma mittlerer und grösserer Zellen sieht man sehr deutlich feinste Fibrillen, welche sich in verschiedenster Richtung durchflechten und in Fortsätze der Zellen übergehen. Dieselben stehen in keiner sichtbaren Verbindung mit dem Zellkern oder Kernkörperchen. Die Fortsätze verzweigen sich vielfach dichotomisch und zerfallen schliesslich in feinste Fibrillen. Dieser Zerfall erfolgt theils erst in den aus dem Ganglion entspringenden Nerven, theils schon im Ganglion selbst, wo daraus die sogenannte „Molecularmasse“ oder „Punktsubstanz“ Leydig's hervorgeht. Der Inhalt der Nerven setzt sich zusammen aus zweierlei Bestandtheilen, nämlich einerseits aus den Zellfortsätzen, welche als streifige platte „Axencylinder“ noch eine Strecke weit im Nerven verlaufen und erst weiterhin in Fibrillen zerfallen, und andererseits aus eben diesen Fibrillen. Manche Nerven, wie z. B. der vordere Mantelnerv, bestehen von ihrem Ursprung an nur aus solchen Fibrillen. Die Commissuren der Ganglien zeigen im Wesentlichen den Bau der letzteren, doch enthalten sie verhältnissmässig viel weniger Nervenzellen. Das ganze Nervensystem ist von festerem Neurilemma überzogen; die Elemente innerhalb der Ganglien und Nerven sind dagegen mittelst einer Art von Neuroglia unter einander verbunden, d. h. einer feinkörnigen Substanz mit darin zerstreuten spindelförmigen Zellen. Diese Zellen finden sich insbesondere an den Verzweigungsstellen und haben zur Verwechslung jener Knotenpunkte mit Ganglien Anlass gegeben. *Hoyer*.]

*Golgi* (27) beschreibt als Bindesubstanzzellen des Gross- und

Kleinhirns, sowie des Rückenmarkes, ähnlich wie Jastrowitz rundliche, ovale oder sternförmige mit 15—30 langen feinen unverästelten Ausläufern versehene Zellen, die besonders reichlich an der Oberfläche der Hirnrinde, unmittelbar unter der Pia vorkommen. Einige ihrer Fortsätze anastomosiren mit den benachbarten, die meisten aber gehen zu den Gefässen und inseriren sich entweder direct an der Gefässwand (Capillaren) oder an der Lymphscheide (grössere Gefässe). Die Lymphscheiden der Hirngefässe lassen sich vom Subarachnoidalraum aus injiciren, während die von His beschriebenen durch Einstich in die Hirnsubstanz injicirten perivasculären Kanäle nach aussen von der Lymphscheide zwischen dieser und Hirnsubstanz liegen. Golgi betrachtet sie, sowie den Epicerebralraum von His und die pericellulären Räume von Obersteiner, als Kunstproducte; dass sie sich beim Einstechen in die Hirnsubstanz füllen, erkläre sich daraus, dass die Injectionsmasse nach der Seite des geringsten Widerstandes abzufliessen suche. Eine Füllung der Pial-Lymphgefässe konnte Golgi durch Einstich-Injectionen in die Hirnsubstanz nie erzielen. Die ringförmigen Räume, welche man an erhärteten Präparaten die Gefässquerschnitte umgeben sieht (Roth), sind durch Ueberhärtung entstandene Retractionslücken; bei vorsichtiger Erhärtung liegt die Hirnsubstanz der Gefässwand unmittelbar an. Die von Bergmann, Henle und Merkel beschriebene Grenzmembran des Cerebellum ist keine hyaline Membran, sondern besteht aus zahlreichen abgeplatteten Bindegewebszellen der beschriebenen Form, die mit feinen Fortsätzen in die Substanz des Kleinhirns hineindringen; diese Fortsätze erscheinen dann als die sogenannten Stütz- oder Radialfasern des Kleinhirns. Der von Henle und Merkel zwischen Grenz- membran und Cerebellum beschriebene „Lymphraum“ ist ebenfalls eine Retractionslücke. Die Körnerschicht des Cerebellum soll keine nervösen Elemente enthalten, sondern nur Bindesubstanzzellen, Lymphkörperchen und Entwicklungsstadien der ersteren. In der weissen und grauen Substanz des Rückenmarkes kommen ebenfalls Bindegewebszellen mit langen Fortsätzen in grosser Menge vor.

Auch *Iljaschenko* (28) beschreibt verästelte Zellen der Hirnsubstanz, welche mit den Wandungen der Gefässe zusammenhängen. Er erwähnt drei Formen derselben, von denen die erste mit 2—3, selten 5 Fortsätzen versehen, Nervenzellen sehr ähnlich sieht und vereinzelt, hauptsächlich an den mittleren und dicken Hirnarterien, getroffen wird. Die beiden anderen Formen erinnern an

Bindesubstanzzellen, die der 3. Form sind abgeplattet, 3eckig und werden von Iljaschenko für Bildungszellen neuer Gefässäste gehalten.

*Weber* (29) kommt (gegen Deiters) zu dem Resultat, dass ein grosser Theil der bisher als sog. freie Kerne der Bindesubstanz des Rückenmarks zugerechneten Gebilde, nicht minder wie die von Deiters beschriebenen mit körnigen unregelmässigen Substanzfetzen umgebenen Kerne nervöser Natur sind. Sie zeichnen sich durch viel geringere Widerstandsfähigkeit, durch den Besitz eines Kernkörperchens vor den resistenten vielstrahligen Bindegewebszellen des Rückenmarks aus. Von Fortsätzen besitzen sie gewöhnlich 2 sehr zarte körnige, nie mehr wie 3; in vielen Fällen, besonders deutlich im electrischen Organe von Torpedo, konnte der direkte Zusammenhang dieser Elemente mit unzweifelhaften feinen markhaltigen Nervenfasern nachgewiesen werden.

*Robinski* (30) erklärt das von Fleischl auf der Oberfläche des Gehirns mittelst Argentum nitricum sichtbar gemachte „Cuticulum cerebri et cerebelli“ für ein Kunstprodukt, wie deren so viele durch das genannte Silbersalz erzeugt werden.

Nach *Mierzejewsky* (31) sind die Ependymzellen der Hirnventrikel die direkte Fortsetzung der Zellen des Centralkanals des Rückenmarks; sie sind cylindrisch oder plattenförmig; erstere tragen auf ihrer freien Fläche Flimmerhaare und senden bis 63 μ. lange Fortsätze in ihnen als Substrat dienende gelatinöse Lage hinein. Letztere besteht aus reticulärem Bindegewebe mit granulirter Substanz gemischt. Im Centralkanal des Rückenmarks sind die Zellen der ventralen Seite mehr als das Doppelte höher und mit längeren Fortsätzen versehen, als die hinteren, gehen aber continuirlich in einander über. Dasselbe gilt für die Ventrikel, sodass hier überall die Zellen der Decke viel niedriger sind. Am Infundibulum sind dem entsprechend die Zellen der hinteren Wand höher, als der vorderen. Nur die Ventrikelfläche des Balkens mit sehr hohen Cylinderzellen scheint eine Ausnahme zu machen. Dies erklärt sich aber daraus, dass das Corpus callosum nur einen nach oben umgeschlagenen Bodentheil bildet. Wo die Ventrikel in den Subarachnoidalraum übergehen, verwandelt sich das Ventrikelepithel unter Verlust der Cilien allmählig in das niedere Plattenepithel.

[*Karabanowitsch* (32) hat einerseits die nervösen Elemente, insbesondere die Nervenzellen, andererseits die bindegewebigen Bestandtheile des Rückenmarkes von Fröschen zum Gegenstande sei-

ner Untersuchung gemacht. Er unterscheidet darin dreierlei Kategorien von Nervenzellen: die grossen oder „motorischen" Zellen der Vorder- resp. Unterhörner, die „sensiblen" Zellen und die kleinen zelligen Gebilde, welche den Elementen der „Körnerschicht" in den Hemisphären des grossen und kleinen Gehirnes analog sind und von vielen Forschern für Bestandtheile des Bindegewebes angesehen werden. Die beiden ersten Kategorien stimmen in allen wesentlichen Punkten völlig mit einander überein, nur sind die „sensiblen" Zellen kleiner und entbehren der wahren Pyramidenformen. Alle diese Nervenzellen bestehen aus feinkörnigem streifigem Protoplasma ohne Membran; grossem scharfbegrenztem Kern, der aus feinkörnigem mit gröberen Körnchen untermischten „Proplasma besteht; einem ebenfalls scharfbegrenzten Nucleolus von mässiger Lichtbrechung, und endlich in letzterem einem stark lichtbrechenden und in Carmin sich dunkel purpurn färbenden Bläschen. Die protoplasmatischen Fortsätze der Zellen theilen sich wiederholt dichotomisch und zerfallen schliesslich in feinste netzbildende Fäserchen, die an isolirten Präparaten stets von Bindesubstanz eingehüllt bleiben. Die Form der Zellen ist theils eine mehr oder weniger sternförmige, oder seltener eine pyramidenförmige, wie in der Grosshirnrinde, oder endlich am häufigsten eine spindelförmige (aber nicht bipolare, da die mehrfachen Fortsätze an den entgegengesetzten Polen sich nur concentriren); ausserdem kommen noch mannigfache Uebergangsformen vor. Die Pyramidenzellen finden sich in den Vorderhörnern; ihr stärkerer Spitzenfortsatz theilt sich wiederholt dichotomisch, von der Basis entspringen meist mehrere dünnere Fortsätze. Die der Zellform sich anpassende Gestalt des Kernes erachtet der Verf. als Wirkung der verdichtenden Reagentien. — Der Deiter'sche Axencylinderfortsatz geht entweder von der Mitte des Zellkörpers und zwar vom Kerne aus, oder häufiger entspringt er an der Basis der Protoplasmafortsätze; bei den Pyramidenzellen entspringt er von der Basis der Pyramide. Von den übrigen Fortsätzen unterscheidet er sich nur durch seine gleichmässige Breite und den Mangel von Verzweigungen. Ausserdem findet der Verf. auch noch andere feine, sich nicht verzweigende Fäden, die mit breiter dreieckiger Basis an verschiedenen Stellen der verzweigten Protoplasmafortsätze entspringen. Die Frage nach ihrer Bedeutung lässt der Verf. unentschieden. — Die dritte Kategorie von Nervenzellen, von Karawanowitsch als „Körnerzellen" bezeichnet, kommt nur in der grauen Substanz des Rückenmarkes vor, sowohl in den unteren wie in den

oberen Hörnern derselben. Sie haben einen grossen Kern von 0,015 Mm. (während der Kern der Bindesubstanzzellen nur 0,009 Mm. misst), meist nur ein Kernkörperchen und eine verhältnissmässig sehr geringe Schicht von zartem, sich nur schwach färbenden Protoplasma, das mehrfache Fortsätze bildet. Karawanowitsch hält sie für analog den embryonalen Nervenzellen. Er fand sie auch bei Fröschen, denen er im Winter einen Theil des Rückenmarkes ausgeschnitten hatte und wo der fehlende Theil nach einigen Monaten durch eine halb durchsichtige Masse ersetzt worden war. Letztere enthielt neben sehr viel Blutgefässen, Bindegewebszellen und Fasern von unbestimmtem Charakter, eine grosse Anzahl der eben erwähnten Zellen mit grossem Kern und wenig Protoplasma. Da letztere Kerne ganz übereinstimmten mit den in den Blutgefässen enthaltenen weissen Blutkörpern, so zeigt sich Karawanowitsch geneigt, einen genetischen Zusammenhang beider anzunehmen. — Das Bindegewebe des Rückenmarkes besteht aus Zellen oder sogenannten Bindegewebskörpern und faserigen Elementen; eine sogenannte Substantia spongiosa hat er nicht vorgefunden. Die Kerne der Bindegewebszellen sind scharf begrenzt, mit einem oder meist mehreren Kernkörperchen; sie werden stets umgeben von verhältnissmässig bedeutender Menge feinkörnigen Protoplasmas. In der grauen Substanz ist das Bindegewebe compact und besteht aus sich durchflechtenden Fasern, die zum Theil gebildet werden durch die Fortsätze der Bindegewebszellen; in der vorderen und hinteren Commissur bildet es mehr regelmässige Netze, die von den Längsfurchen zum Centralkanal ziehen (substantia media und reticularis von Reissner); ebenso in der weissen Substanz. Das den Centralkanal auskleidende Epithel ist mit Cilien bedeckt, die frisch in Speichel untersucht deutlich flimmern. Der lange fadenförmige Fortsatz dringt in die Tiefe und verliert sich in dem den Centralkanal umgebenden Bindegewebe. — Die von Karawanowitsch zur Isolirung der Elemente benutzte Methode bestand in Folgendem: In einem Gemisch gleicher Theile einer 2procentigen Lösung von doppelt chromsaurem Kali mit 0,1procentiger Lösung caustischen Natrons und carminsaurem Ammoniak werden kleine Stücke des Rückenmarkes 48 Stunden lang macerirt, worauf sie fast von selbst auseinander fallen, indem sich zunächst nur die Bindesubstanz löst; bei etwas verlängerter Einwirkung lösen sich aber auch die Zellen und nur die Kerne bleiben übrig. *Hoyer.*]

Nach *Iljaschenko* (33) finden sich, mit der Pyramidenkreuzung beginnend, innerhalb des verlängerten Marks und der Brücke bei

Wirbelthieren aller Klassen gewisse Zellen mit strenger Regelmässigkeit angeordnet; ihre Zahlgrösse und Form steht in geradem Verhältniss zur Dicke des Hirnstammes und zum Alter des Individuums. Die Bündel der Rückenmarksfasern gehen an der Stelle, wo die Zellen liegen, strahlenförmig auseinander und zerfallen in feine marklose Bündelchen und Fasern, die „grösstentheils in den Aggregaten der sogenannten gangliösen Zellen verschwinden". „Jenseits dieser Stelle erhält die Hirnstructur einen fast grundverschiedenen histologischen Charakter." Iljaschenko schliesst aus all diesem, dass schwerlich selbst nur wenige Fasern des Rückenmarkes unmittelbar das Cerebellum oder Theile des Grosshirns erreichen, sondern in den erwähnten Zellengruppen endigen. An der Kreuzung der Pyramiden nehmen die Fasern des Rückenmarks nur sehr geringen Antheil; die Hauptmasse der sich kreuzenden Fasern entstammt vielmehr dem Gehirn.

*Flechsig* (34) theilt einige Beobachtungen über die Entwicklung der Markmasse im centralen Nervensystem des Menschen mit, angestellt an Embryonen vom 5. Monate an und Kindern bis 15 Wochen nach der Geburt. „Das Typische des Processes besteht darin, dass zu gewissen Zeitpunkten des intra- und extrauterinen Lebens bestimmte scharf abgegrenzte Faserzüge schon vollkommen markweiss sich darstellen, während andere Markmassen noch rein grau erscheinen." Aus den speciellen Daten ist hervorzuheben, dass der Tractus opticus beim ausgetragenen Kinde noch $3\frac{1}{2}$ Tage nach der Geburt seine definitive Färbung zeigte, dass gewisse vollständig markweisse Faserzüge continuirlich aus dem Rückenmark durch die Medulla oblongata und Brücke bis in die Hirnschenkel und das Grosshirn sich verfolgen lassen, dass in letzterem die Entwicklung der Markweisse von innerer Kapsel, Sehhügel und Linsenkern aus erfolgt. Die Hirnschenkelhaube zeigt sich bald nach der Geburt vollkommen ausgebildet, der Fuss erst in der 15., der Balken in der 11. Woche markweiss.

*Forel* (35) giebt eine vergleichende Darstellung vom Bau des Thalamus opticus und der umgebenden Gebilde bei den Säugethieren. Charakteristisch ist zunächst für letztere gegenüber dem Menschen und Affen das Zurücktreten (Katze) oder der gänzliche Mangel (Schaf, Schwein) des Pulvinar. Das Corpus geniculatum externum nimmt in letzterem Falle seine Stelle ein; bei der Katze liegt es über dem internum, bei den anderen untersuchten Säugethieren, besonders beim Meerschweinchen, Kaninchen, bei der Maus vor dem Corpus geniculatum internum. Bei den Säugethie-

ren sind ferner die Beziehungen des Tractus opticus zum Thalamus etc. besser zu übersehen. Es stellt sich heraus, dass, je niedriger die Gehirne entwickelt sind, desto mächtiger der Tractus-Antheil des Corpus geniculatum *externum* wird. Sehr deutlich ist ferner beim Pferd, Schwein, bei der Katze das Einstrahlen der Tractus-Fasern in die vorderen Zweihügel zu erkennen. Meynert's innere Sehhügelwurzel des Opticus ist sehr constant in der Säugethierreihe. Es folgen sodann Angaben über die verschiedenen Centren der Sehhügel, über die Laminae medullares etc. Eine Lamina medullaris externa ist in der Säugethierreihe sehr constant, beim Menschen undeutlich; sie liegt nach innen von dem die laterale Lage der Thalamussubstanz bildenden Stratum reticulare und ist mit ihrem unteren horizontalen Theile der Ausgangspunkt der meisten Haubenfasern. Ueber die Art der Einstrahlung der Hemisphärenfasern in die Thalamussubstanz, über Haube, centrales Höhlengrau und Fornix werden ebenfalls vergleichende Untersuchungen mitgetheilt, in Betreff welcher auf das Original verwiesen werden muss. Den Schluss der Abhandlung bilden Zahlen-Angaben über die Grössenverhältnisse des Thalamus opticus, der Corpora geniculata und der Vierhügel bei einzelnen Säugethieren und beim Menschen.

*v. Schklarewsky* (36) macht darauf aufmerksam, dass bei den Vögeln in dem die Bogengänge umgebenden porösen Knochen sich eine durch eine Mündung mit der Schädelhöhle communicirende Höhle befinde (4,5 Mm. lang bei der Taube), in welcher ein Anhang des Kleinhirns (mit Ganglienzellen und Nervenfasern) liegt. Derselbe ist ein zapfenartiger seitlicher Anhang des Wurms, welcher bei den Flourens'- Goltz'schen Durchschneidungen der Bogengänge leicht verletzt werden kann.

Nach *Stieda* (37) weicht der Bau des Rückenmarks der Rochen und Haie in manchen Stücken von dem der Knochenfische ab; so fehlen z. B. die colossalen Nervenfasern, es fehlt die transversale Commissur, welche bei den Knochenfischen beide Vorderhörner verbindet. Das Kleinhirn ist zwar in seinem Aeusseren dem der Knochenfische sehr unähnlich, zeigt dagegen eine ganz übereinstimmende Structur. Dadurch und durch die Ursprungsweise des Trochlearis wird die Ansicht von Gegenbaur und Miclucho widerlegt, dass dies Gebilde eines lobus opticus darstelle.

Nach *Paschkewicz* (39) zerfällt die Dura mater an Querschnitten in 3 Schichten: 2 äussere ziemlich dicke und eine innere von der Dicke ganz dünnen Postpapiers. Behandlung der Innenfläche

mit Argentum nitricum 1 : 800 liess beim Menschen und allen untersuchten Thieren durch schwarze Linien begrenzte polygonale Felder erkennen. An mehreren Präparaten will sich Paschkewicz nach Anwendung derselben Methode vom Vorhandensein einer doppelten Epithellage überzeugt haben. Die schwarzen Schaltplättchen deutet er als Stomata. Die Arterien und die sie begleitenden Venen dringen, indem sie sich verzweigen, allmählig in das Gewebe der Membran ein, zerfallen hier in Capillaren und bilden 2 Netze: ein mehr oberflächliches schlingenförmiges und ein tiefes, welches unmittelbar unter dem Epithel im inneren Blatte liegt und mit dem von Böhm beschriebenen intermediären Netze identisch ist. Beide Netze communiciren mit einander und mit den Venen der Aussenfläche der Membran. Nach Einstich-Injectionen in die Substanz der Dura sah Paschkewicz die Masse an einzelnen Punkten auf der Innenfläche hervortreten; er erklärt dies aber aus Zerreissungen und leugnet den von Böhm beschriebenen Zusammenhang des inneren Gefässnetzes mit dem Subduralraum. Das Verhalten der Lymphgefässe der Dura suchte Paschkewicz ausschliesslich mittelst der Silbermethode zu erforschen. Saftkanälchenbilder und weisse die Gefässe begleitende Streifen werden für Lymphgefässe genommen, letztere für perivasculäre erklärt. Dies ganze System soll auf der Innenfläche mit Spalten in den Arachnoidalraum münden, andererseits aber mit Venen in Verbindung stehen, da ein Nachweis grösserer knotiger Lymphgefässe mittelst der Silbermethode nicht gelang.

*Quincke* (40) suchte mit Hülfe von Injectionen einer Zinnoberemulsion in den Arachnoidalraum und Subarachnoidalraum des Rückenmarks und Gehirns die Communication unter einander, ihre Abflusswege und die Richtung des Flüssigkeitsstromes in ihnen zu erforschen. Am Gehirn sind Arachnoidea und Dura durch eine capillare Flüssigkeitsschicht getrennt; am Rückenmark liegt erstere der Dura fest an, sodass man hier nur in den Subarachnoidalraum gut injiciren kann. Nach solchen Injectionen findet sich Zinnober aber stets auch in der Schädelhöhle, besonders in der Basis des Gehirns, im Anfang der Nervenscheiden, im subvaginalen Raume des Opticus, sehr häufig auch in den cervicalen Lymphdrüsen. Die Dura mater ist stets frei von Zinnober, nie findet er sich in dem von Böhm beschriebenen Gefässnetz, wohl aber in einzelnen an der Dura längs der venösen Sinus gelegenen Knötchen, die den Pacchioni'schen Granulationen entsprechen. In ihnen aber werden die Zinnoberkörnchen zurückgehalten, dringen

nicht in die Venen hinein. Bei Injectionen in den Subarachnoidalraum des Schädels ergeben sich ähnliche Resultate, bei Einspritzung in den Arachnoidalraum erhielt Quincke stets auch Füllung des Subarachnoidalraums, woraus folgt, dass beide Räume unter einander communiciren; und zwar geht der Flüssigkeitsstrom im Leben vom Arachnoidalraum zum Subarachnoidalraum, da nach Injectionen in den letztgenannten Raum des Rückenmarks niemals der erste Zinnober enthält. Der Zinnober ist in all diesen Fällen entweder frei in den Gewebslücken suspendirt, oder liegt im Innern von Lymphkörperchen und grösseren protoplasmatischen Zellen. Aus den beschriebenen Versuchen folgert nun Quincke, dass ein Zusammenhang zwischen den Subarachnoidalräumen des Hirns und Rückenmarks existirt, dass in der in diesen Räumen befindlichen Flüssigkeit während des Lebens eine Strömung sowohl von hinten nach vorn, wie in umgekehrter Richtung Statt findet; der aufsteigende Strom scheint aber stärker wie der absteigende zu sein. Abflusswege des Liquor cerebrospinalis sind die Nervenscheiden, Zuflusswege wahrscheinlich die perivasculären Kanäle des Gehirns und Rückenmarks, die Lymphbahnen der Geruchsschleimhaut, da Quincke in diesen nie Zinnober fand. Es wurden ferner oft in der Substanz der äusseren Sehnervenscheide Zinnoberzellen vorgefunden, woraus hervorzugehen scheint, dass die Trennung zwischen subvaginalem und supravaginalem Raume des Referenten keine scharfe zu sein scheint. In einigen Fällen fand sich Zinnober auch im hinteren Theile des Tenon'schen Raumes, nie in der Suprachorioidea, der Retina und der Substanz des Sehnerven. Die Hirnventrikel enthielten niemals freien Zinnober, es kann also nur ein Flüssigkeitsstrom *aus* den Ventrikeln Statt finden. Dafür sprechen die Resultate von Injectionen einer Zinnoberemulsion in die Seitenventrikel. In einigen (3) Fällen enthielten die Epithelien der Plexus chorioidei nach Subarachnoidal-Einspritzungen Zinnober.

*Klein* (41) untersuchte mit Hülfe der Goldchloridmethode die Nerven der Nickhaut des Frosches. Die in das Stroma derselben hereintretenden Nerven bilden zunächst einen Plexus, dessen nur wenige markhaltige Nervenfasern enthaltende Stämmchen von kernhaltigen Scheiden umgeben werden, zwischen denen und den Nervenfasern ein mit Lymphe erfüllter Raum nachzuweisen ist (Nerven 1. Ordnung). Von diesem Plexus treten Bündel feiner markloser Fibrillen ab, ebenfalls noch von kernhaltiger Scheide umgeben (Nerven 2. Ordnung), um sich dann in noch feinere Bündel

die wieder einen Plexus bilden, an dem keine Kerne und Scheiden mehr nachzuweisen sind, aufzulösen. Diese Nerven dritter Ordnung geben dicht unter dem hinteren Epithel feine varicöse Nervenfäserchen (4. Ordnung) ab, die zunächst ein subepitheliales Netzwerk bilden, aus welchem sich feine Fäserchen ins Epithel hineinsenken, zickzackförmig zwischen den Epithelzellen verlaufen, und schliesslich einen feinen intraepithelialen Plexus bilden. Mit den Zellen des Stroma der Nickhaut stehen die Nervenfasern in keiner Verbindung.

Eine ähnliche Anordnung und Verzweigungsweise der Nerven, wie in der Nickhaut, fand Klein im Mesenterium und in der Scheidewand zwischen Peritonealhöhle und Cisterna lymphatica magna des Frosches, nur dass hier die Nervenfibrillen dritter Ordnung von Stelle zu Stelle kernhaltige Anschwellungen besitzen. In dem von Klein früher beschriebenen bewimperten Gange des Kaninchenschwanzes gehen die zum Epithel aufsteigenden Nervenfasern zum Theil in grosse unmittelbar unter dem Epithel liegende ganglienähnliche Zellen über, die meisten jedoch in ein Netzwerk, in dessen Maschen die tiefsten Epithelzellen eingebettet sind, das sehr an das von Exner aus der Geruchschleimhaut beschriebene erinnert.

Ueber den Zusammenhang von Pigmentzellen (der Nickhaut) und Nervenfasern äussert sich Klein nicht bestimmt; feine varicöse Fortsätze dieser Zellen können Nervenfasern sehr ähnlich sehen; andererseits glaubt man öfter eine feine Nervenfaser sich in einem Zellfortsatz verlieren zu sehen; bei stärkerer Vergrösserung überzeugt man sich aber davon, dass sie nur daneben verläuft. Ganz bestimmt stellt dagegen *Beale* (45) einen Zusammenhang zwischen Pigmentzellen und Nervenfasern in Abrede.

Nach *Beale* (42) werden die Capillaren in der Regel von 2, seltener von 3—4 (Fledermausflügel) feinen Nervenfäserchen begleitet, die auf der Aussenseite der Capillarwand liegend von Strecke zu Strecke durch Querästchen verbunden und in deren Verlauf von Stelle zu Stelle viele Anhäufungen von Bioplasma (Kerne) eingeschaltet sind. Dies wurde von Beale an den Capillaren der verschiedensten Gebiete beobachtet, leichter bei Amphibien als bei Säugethieren, unter welchen die Fledermaus in ihrer Flughaut das günstigste Object darbietet. Die Nerven der Capillaren können sowohl direct aus Ganglienzellen stammen, als zunächst von diesen zu den kleinsten Arterien, wo sie einen Plexus bilden, aus dem die Capillarnerven entspringen; sie können ferner

Aestchen motorischer und sensibler Nerven sein, ja aus dem Nervenhügel der Muskelfasern ihren Ursprung nehmen. An den Blutgefässen der Darmzotten wurden keine Nerven wahrgenommen; die Nerven der Blutgefässe der Darm-Mucosa entspringen aus den Ganglien der Submucosa. — Die Bedeutung der Capillarnerven sieht Beale darin, dass sie auf reflectorischem Wege den Blutstrom in den Capillaren reguliren. Da sie mit Ganglienzellen in Verbindung stehen, welche auch zur Muscularis der kleinen Arterien Aestchen abgeben, so wird eine jede Reizung der Capillarnerven, z. B. in Folge zu grosser Blutfülle, auf reflectorischem Wege eine Contraction der Muscularis der kleinen Arterien, also eine geringere Blutzufuhr zu den Capillaren, zur Folge haben. Aehnliche Ueberlegungen theilt Beale auch in Betreff der Wirksamkeit der Capillarnerven während acuter Entzündungen mit und leitet schliesslich die Unfähigkeit zur Selbstregulirung des Blutstroms in den Capillaren während vieler chronischer Krankheiten von Degeneration, Zerstörung der Capillarnerven ab.

Ueber die Angaben Beale's hinaus gehen die Mittheilungen, welche *Klein* (41) über die Nerven der Nickhautcapillaren des Frosches nach Goldchlorid-Präparaten macht. Zahlreiche Nerven 2. Ordnung nähern sich einer Capillare oder kleinen Vene und theilen sich an dem Gefäss in 2 Aeste, welche nun, der eine auf dieser, der andere auf jener Seite das Gefäss begleiten, durch Queranastomosen verbunden. Von diesen Nerven entspringen viele feine Aestchen 3. Ordnung, die einen reichen Plexus ausserhalb der Gefässwand bilden und ihrerseits feine varicöse Fädchen zur Gefässwand selbst entsenden (Nerven 4. Ordnung), *innerhalb* welcher sie ein feines Terminalnetz bilden. Mit Kernen der Capillarwand stehen die Nervenfasern der Capillaren *nicht* in Verbindung. Ganz ähnlich verhalten sich die Nerven zu den Capillaren und kleinen Arterien der Froschzunge. Sie bilden um letztere ein reichliches perivasculäres Netzwerk mit kernhaltigen Anschwellungen, von dessen Aeste feine Zweige zur Arterienwand zu verfolgen sind. Die Arterien und Venen des Frosch-Mesenterium werden von Nerven 2. Ordnung versorgt, welche in die Adventitia dringen, dort zahlreiche feine Fasern zu einem in dem innersten Theile der Adventitia gelegenen Nervennetz abgeben. Die Fäserchen desselben verlaufen in den Arterien mehr gestreckt, in den Venen mehr sinuös.

Zu den *Drüsen* der Frosch-Nickhaut verlaufen nach *Klein* (41) Nerven 3. Ordnung, die zunächst um die Drüse herum einen

Plexus bilden, aus welchem feine Fasern 4. Ordnung entspringen, um die Membrana propria zu durchbohren und unter Netzbildung sich zwischen den Drüsenzellen zu verlieren, ohne dass ein directer Zusammenhang der Nervenfäserchen mit Drüsenzellen nachzuweisen ist.

Auch *Engelmann* (51) fand auf der Oberfläche der Drüsen der Froschhaut zahlreiche die Muskelhaut derselben eng umspinnende Fäserchen; bis in's Epithel vermochte er jedoch die Nervenfasern nicht zu verfolgen.

*Paladino* (46) sah dagegen in einem Falle marklose Nervenfasern der Submaxillardrüse nach Durchbohrung der Membrana propria eine directe Verbindung mit dem Protoplasma der Speichelzellen eingehen. Er giebt überdies eine Beschreibung des Plexus submaxillaris vom Menschen. Derselbe enthält ausser dem schon makroskopisch sichtbaren 10—13 kleinere Ganglien und erhält sowohl vom centralen als peripherischen Theile des Lingnalis Fasern. Es giebt dann zahlreiche Aeste in die Drüse ab, die dort mit den den Ductus Whartonianus begleitenden sympathischen Zweigen einen interglandulären Plexus mit eigenthümlich netzförmigen Ganglien bilden.

Nach *Inzani* (47) bilden die in der Schleimhaut der Sinus frontales und maxillares verlaufenden Nervenfasern unter dem Epithel ein feines Netz, aus dem sich sehr feine Fibrillen abzweigen. Jede derselben dringt in ein birnförmiges oder konisches Körperchen, Nervenkapsel, (120—160 μ lang, 50—100 μ breit) ein, wo sie in eine knopfförmige Anschwellung, den Nervenknopf, übergeht. Aus diesem entspringt dann wieder ein feiner Faden, der am entgegengesetzten Ende der Kapsel, von einer Fortsetzung der Hülle umgeben, austritt und sich dann in eine Anzahl feiner mit glänzender knopfförmiger Anschwellung (Endknopf) *frei* endigender Fädchen auflöst, deren Knöpfchen in verschiedener Anordnung die Kapsel umgeben können. Auch im Epithel finden sich diese Nervenkapseln und Endfäden mit Endknöpfen. Eine analoge Endigung soll auch im Epithel der Cornea, in der Conjunctiva, in Leber und Niere nachzuweisen sein. Die Kapseln sind nicht nur nach Färbung mit Karmin oder Goldchlorid, sondern auch im ganz frischen Zustande zu erkennen.

In ganz derselben Weise beschreibt *Jullien* (48) die Nervenendigungen im Peritoneum. Er fand hier ebenfalls Nervenkapseln, aus denen Endfäden mit Endknöpfen hervorgehen.

*Lavdowsky* (49) beschreibt aus dem Bindegewebe der Frosch-Harnblase als *Endzellen* markloser Nervenfasern birnförmige, von einer kernhaltigen Hülle umgebene Ganglienkörper, in welche die fibrilläre Nervenfaser pinselförmig ausstrahlt. Sie gleichen sehr den Zellen der zahlreichen kleineren Ganglien der Harnblase und unterscheiden sich von den Zellen des Frosch-Sympathicus eigentlich nur durch den Mangel einer Spiralfaser. Aehnliche Endzellen, aber mit einfachem, nicht fibrillären Axencylinder fand Lavdowsky im Peritoneum des Hundes.

*Lavdowsky* (50) theilt ferner mit, dass er die Nerven des Froschlarvenschwanzes und ihre Endigung schon vor Klein in Rudnew's Archiv im Jahre 1870 in derselben Weise, wie Klein beschrieben habe. Nur darin stimmt er mit Klein nicht überein, dass Nerven- und Bindegewebskörperchen sich nicht verbinden; beide hängen vielmehr zusammen und sind sogar nach Lavdowsky die Bindegewebskörperchen die Embryonalelemente, aus denen sich die Nerven entwickeln.

[*Popoff* (52) untersuchte die Ausbreitung der Nerven in der Gallenblase von Fröschen, Kaninchen und Hasen und zwar ausschliesslich nur mittelst der Vergoldungsmethode. Die von dem rechten Lebergeflechte des Sympathicus abstammenden Nerven treten zur Gallenblase von deren Halse aus. Sie liegen hier zunächst oberflächlich im subserösen Gewebe, bestehen aus gröberen und feineren Aesten, die mannigfach unter einander anastomisiren, und dringen endlich in die Tiefe in das unterhalb des inneren Epithels liegende Gewebe, wo sie den eigentlichen Plexus cysticus von Arnold bilden. Sowohl die Stämme dieses Geflechtes, als auch die von demselben in allen Schichten der Blasenwand sich ausbreitenden Nervenästchen bestehen aus marklosen Fasern. In allen Schichten finden sich stärkere, feinere und feinste Nervenfäden, welche unter einander vielfach anastomisiren; doch liegen in der subserösen Schicht im Allgemeinen stärkere Aeste, die mehr unregelmässige Anordnung zeigen, theilweise die Gefässe begleiten; den inneren Lagen sich nähernd, bilden sie längliche Maschen und endlich innerhalb der letzteren, d. h. in der Muskel- und subepithelialen Schicht haben sie längliche, den Muskelbündeln parallel gerichtete Maschen. In diesen letzteren Schichten liegen auch die „Endgeflechte der Primitivfasern"; ein Austritt ins Epithel findet nicht Statt. Die Nervenästchen und einzelnen Fasern enthalten sowohl in ihrem Verlaufe ovale oder stäbchenförmige Kerne, als auch an Stellen, wo sie sich verzweigen oder andere

Aestchen oder Fasern in sich aufnehmen; die einen oder mehrere Kerne enthaltenden Knotenpunkte scheint Popoff geneigt, als gangliöse Gebilde anzusehen, während er den kernlosen nur den Charakter von einfachen Communicationsstellen vindicirt. Von Durchkreuzungen der Fibrillen in jenen Knoten ist nichts erwähnt, obschon die Zeichnungen etwas derartiges zeigen; ebenso ist nirgends die Rede von fibrillärer Zusammensetzung der sogenannten Primitivfasern oder von Varicositäten der Fibrillen. — Die die feinsten Gefässe begleitenden Geflechte von Nervenästchen und Fibrillen verbinden sich mit reihenweise angeordneten Kernen in der Adventitia der Arterien oder den Kernen der Capillarwand; nie sah Popoff eine Verbindung mit den Muskelkernen der Arterien. Die stäbchenförmigen Kerne an den Nervenprimitivfasern glaubt er dagegen als Kerne der platten Muskeln ansehen zu dürfen, in denen die Nervenfasern enden.. Ueberhaupt wird das in der Muskelschicht liegende „Nervenendnetz“ von Popoff für motorisch gehalten. Besondere in zelligen Gebilden endigende sensible Nerven hat er nicht aufgefunden. — Die Untersuchungen sind im Sanger'schen Laboratorium unter Toldt's Leitung ausgeführt worden.

*Hoyer.*]

[*Odenius* (53) hat die sensiblen Muskelnerven beim Frosch (Brusthautmuskel) und bei der Maus (innerer Bauchmuskel) in eingehender Weise verfolgt. Ganz frische Muskeln wurden während 24 Stunden mit schwacher Essigsäurelösung (Acid. acet. gm. 12—16, aqu. dest. gm. 100) und dann eben so lange mit sehr schwacher Chromsäurelösung (Acid. chrom. gm. 1, aqu. dest. gm. 60—75) behandelt und dann in Glycerin untersucht. Beim *Frosch* bekräftigte Odenius im Allgemeinen die Untersuchungen von Kölliker über den Verlauf und die ersten Verzweigungen der fraglichen Fasern; von den kleinen motorischen Muskelnervenstämmen zweigen sich diese, gewöhnlich einzelne Fasern ab, und vertheilen sich mit vielen Verästelungen über eine weite Fläche. Odenius fand aber zwischen denselben viel zahlreichere Anastomosen, ja sogar oft Plexusbildungen von feinen blassen Fasern; mit starken Vergrösserungen sah er auch sehr feine Fasern Plexus bilden, die indessen nicht terminal sind. Von den Stammfasern gehen aber, ausser den Plexus bildenden feinen Fasern, noch zahlreiche feine blasse Zweige ab, die wie es scheint, frei auslaufen. Einige dieser letzteren tauchen zwischen den Muskelfasern herab, andere aber, und dies öfters, scheinen wirkliche, nach einem eigenthümlichen schlingernden Verlauf, und nach Aufahme eines ovalen oder

eckigen Kernes, mit einem oder zwei äusserst feinen Fibrillen zu endigen; wenigstens sind dieselben gar nicht mehr zu verfolgen oder ihr Verschwinden zu erklären. Diese terminalen Bildungen liegen den Muskelfasern näher; ob sie aber unmittelbar am Sarcolemma oder innerhalb desselben sich befinden, war nicht möglich zu entscheiden. — Bei der *Maus* sind die Verhältnisse im Allgemeinen übereinstimmend. Auch hier zweigen sich von den motorischen Muskelnervenästen einzelne myelinhaltige Fasern ab, welche im Perimysium weit verlaufen und viele sowohl myelinhaltige als blasse Zweige abgeben. Die eigentliche Markscheide dieser Fasern hört im Allgemeinen plötzlich auf, eine dünne Fortsetzung derselben scheint doch noch eine Strecke die Fasern zu folgen, bis diese, hie und da mit Kernen versehen, nach wiederholten Theilungen ganz blass werden. Durch Anastomosen entstehen, wie beim Frosch, Plexusbildungen. Die scheinbar frei endigenden, feinen Fasern verhalten sich auch ungefähr wie beim Frosch. Die terminalen Fibrillen sind aber etwas weiter ab vom letzten Kern zu verfolgen; die Schlingungen derselben etwas schärfer hervortretend; eine Theilung des äussersten Endes scheint zuweilen vorzukommen. Die sowohl bei dem Frosch als bei der Maus befindlichen Plexusbildungen sind indessen keine wahre Anastomosen, d. h. Theilungen der Axencylinder; man sieht nämlich oft deutlich, dass die blassen Fasern aus feinen Fibrillen zusammengesetzt sind und dass die kleinen von ihnen hie und da abgehenden Fasern nur solche abgezweigte Fibrillen ausmachen — ein neuer Beleg für die Ansicht *Max Schultze's* von der Zusammensetzung des Axencylinders der Nervenfasern aus Fibrillen. Ob aber noch eine wirkliche Theilung der Fibrillen vorkommt, konnte nicht entschieden werden; keine Bilder, mit Ausnahme derjenigen über die letzten Endigungen, sprachen dafür — die sensiblen Muskelnervenfasern scheinen alle von kernhaltigen, dünnen Scheiden umgeben zu sein. Die Vertheilung dieser Nerven ist nicht ganz gleichmässig; einige Partien der Muskeln zeigen keine solche Fasern. Ausser den deutlichen Fasern zweigen sich aber auch von der Stammfaser eine Menge äusserst feiner blasser Fibrillen ab, die möglicher Weise auch Nervenfasern sein können. *G. Retzius.*]

---

Vergleiche auch: Abschnitt 10. No. 10 (Tergast), ferner Abschnitt 15 die Arbeiten über Nervenendigung in den Tasthaaren, in der Haut, die Beziehungen der Nerven zu den Leuchtorganen.

## XII.

## Herz- und Blutgefässe.


1) *Wagener, G.*, Ueber die quergestreiften Muskelfasern des Herzens. Sitzungsberichte der Gesellsch. zur Beförderung der gesammten Naturwissensch. zu Marburg. No. 10. 1872. S. 141—154.

2) *Schklarewsky*, Ueber die Anordnung der Herzganglien bei Vögeln und Säugethieren. Göttinger Nachrichten. No. 21. S. 426—428.

3) *Wedl*, Histologische Mittheilungen. 3. Ueber die Lymphgefässe des Herzens. Wiener Academieberichte. Bd. 64. Abth. I.

4) *Gerlach, J.*, Ueber die Structur der Gefässhäute. Sitzungsberichte der physik.-med. Societät zu Erlangen. Sitzung vom 29. Juli 1872.

5) *Levschin, L.*, Ueber die terminalen Blutgefässe in den primitiven Markräumen der Röhrenknochen der Neugeborenen und über die Capillarkerne derselben. Mélanges biologiques. T. VIII. p. 307—316. 1 Tafel.

6) *Klein, E.* und *Burdon-Sanderson*, Zur Kenntniss der Anatomie der serösen Häute im normalen und pathologischen Zustande. Medicin. Centralblatt. No. 2, 3 und 4.

7) *Arnold, J.*, Beiträge zur Entwicklung der Blutcapillaren. III. Entwicklung der Blutcapillaren im embryonalen Glaskörper. Virchow's Archiv. Bd. 54. S. 408—428.

8) *Hoyer*, Ueber die unmittelbare Verbindung zwischen Arterien und Venen. Tageblatt der Naturforscher-Versammlung zu Leipzig 1872. S. 149.

9) *Ercolani*, Del processo anatomico di obbliterazione delle arterie e della vena ombelicale dopo la nascita nell' uomo e negli animali con alcune osservazioni sull' Intima e sul Endotelio dei vasi. Memoria dell' Accademia delle scienze dell' istituto di Bologna. Serie III. Tom. I. fasc. 4 p. 586—602. 1 Tafel.


*Wagener* (1) macht darauf aufmerksam, dass die hellen Streifen, welche die Herzmuskelfasern quer durchsetzen und die von anderen Forschern als Grenzen hintereinanderliegender Herzmuskelzellen gedeutet werden, auch Rissen quer durch die Substanz der Fasern entsprechen können oder kleinen wachsartig aussehenden erstarrten Contractionswellen oder leichten Einschnürungen der Muskelbündel, wie sie den Contractionswellen vorherzugehen pflegen. Risse werden deshalb leicht eintreten, weil beim Absterben die einen Fasern früher todtenstarr werden, wie die anderen benachbarten, was unausbleiblich zu Zerrungen führen muss. — Im Herzen des Hühnchens sondert sich (nach 24stündiger Bebrütung)

eine äussere quergestreifte Schicht von einer inneren Lage körnigen Kerne führenden Protoplasmas, in welchem man zarte glashelle Muskelfibrillen ohne Spur von Querstreifung eingelagert findet. Eine Abtheilung in Zellen ist hier ebensowenig wahrzunehmen, wie an den von Fibrillen durchkreuzten protoplasmatischen Purkinje'schen Fäden, welche sich aus dem embryonalen Protoplasma der innersten Lagen durch eine säulenartige Sonderung desselben direkt hervorbilden, ursprünglich allen Wirbelthieren zukommen. — Auf Querschnitten frisch getrockneter und in Essigsäure aufgeweichter erwachsener Herzen erscheinen sternförmige Figuren als Querschnitte der Muskelsäulen, die Kerne meist in der Mitte der Muskelfasern. Die gröberen Spalten zwischen letzteren werden durch fibrilläres Bindegewebe, die feineren durch formloses Protoplasma mit zahlreichen Kernen ausgefüllt; Fetzen des letzteren sind irrthümlich für das Sarcolemm der Herzmuskelfasern gehalten, das nicht existirt. In jüngeren Herzen sind die Abtheilungen in Säulen nicht deutlich. Unter dem Endornod kann man öfter die Enden quergestreifter Muskelfasern ohne deutliche Grenze in kernreiches Protoplasma übergehen sehen; es erstrecken sich in diesem Falle die quergestreiften Fibrillen als glashelle homogene, nicht gebänderte Streifen in das Protoplasma hinein. Wagener vermuthet, dass dadurch das Längenwachsthum der Muskelfasern des Herzens vermittelt werde.

*Schklarewsky* (2) constatirte, dass die durch Nervenfaserstränge zu Ketten verbundenen Herzganglien der Säugethiere und Vögel zunächst 2 geschlossene Ringe bilden, deren einer dem Umfange der Vorhof-Scheidewand entspricht, deren zweiter in der Atrioventriculargrenze verlaufend darauf rechtwinklig steht. Sie senden in die Muskulatur der Vorhöfe und Ventrikel Zweige, welche Ganglienzellen führen, von denen die stärksten in der Wand der Ventrikel herabsteigen (bei den Vögeln hinten 3, vorn nur einer). Die Mitte der Vorhofsscheidewand ist frei von Nervenstämmen und Ganglien. Bei den Vögeln findet sich ein besonders grosses Ganglion hinten am Conflux der beiden Ganglienringe; bei den Säugethieren liegen die ansehnlichsten Ganglien nahe der Vena cava superior. Die Lage der erwähnten Ganglien ist gewöhnlich eine ziemlich oberflächliche, unter dem visceralen Blatte des Pericardium. Die Grösse der mit bindegewebiger Hülle versehenen Ganglienzellen schwankt zwischen 13 und 24 μ. Die Beobachtungen wurden nach 12- bis 36stündiger Maceration in 20procentigem Holzessig angestellt.

*Wedl* (3) gibt eine Beschreibung des Verlaufes der Lymphgefässe an der Oberfläche des Herzens vom Pferd, Schaf, Hund und Menschen. Ueberall, wo sich Fettgewebe im subserösen Bindegewebe entwickelt findet, ist das Netz der Lymphgefässe ausserordentlich dicht, sind die Gefässe selbst breit. Zur Pericardialhöhle führende Stomata konnten nicht constatirt werden. Im Endornod lassen sich reichliche Lymphgefässe durch Einstich injiciren.

*Gerlach* (4) fand, dass die Länge und Feinheit der stäbchenförmigen Kerne aus der Media der Arterien in dem Masse zunimmt, als das Lumen der Arterien enger wird, ferner, dass die innere Hälfte der Media der Aorta an musculösen Elementen reicher ist, als die äussere; namentlich finden sich in dem der Intima anliegenden Theile der Media (der Aorta abdominalis) keine elastischen Platten mehr.

Nach *Levschin* (5) liegen die Kerne der Capillarwand (in den Markräumen des Diaphysenendes der Röhrenknochen) nicht überall in gleicher Tiefe, sondern finden sich bald auf der inneren Seite, bald in der Mitte, bald auf der äussern Fläche. Levschin ist deshalb geneigt, die Capillarkerne für Elemente, die aus dem Blute extravasiren, zu halten; die Capillarwand würde in diesem Falle aus kernlosem Protoplasma gebildet sein. — Die Neubildung der Capillaren erfolgt in den Diaphysenenden ganz so wie an anderen Orten durch spitze sich kanalisirende Ausläufer bereits vorhandener. Wo 2 derselben sich entgegenwachsen, entsteht eine neue Capillarschlinge. Levschin gelang es, die Injectionsmasse in die Anfänge der spitzen Fortsätze hinein zu treiben. Diese Ausläufer sind oft mehrkernig und können dann leicht für Myeloplaxen gehalten werden. Daneben fand Levschin Bilder, welche für eine Bildung von Blutcapillaren durch Zusammenfliessen spindelförmiger Zellen sprechen.

*Klein* und *Burdon-Sanderson* (6) fanden die Capillaren des Omentum von „Saftkanälchenzellen“ (s. Bindegewebe) vollkommen eingescheidet. Letztere stehen durch einzelne Fortsätze mit den Endothelzellen der Capillarwand in direktem Zusammenhange. Bei der Neubildung der Capillaren treten in diesen Fortsätzen der Saftkanälchenzellen Varicolen auf, die sich gegen das Lumen des Capillarrohrs öffnen.

*Arnold* (7) fand auch im embryonalen Glaskörper die Gefässbildung von bereits vorhandenen Gefässen aus erfolgend; es bilden sich neue Capillaren, indem sich von bereits vorhandenen Proto-

plasmenfäden entgegenwachsen. In den Protoplasmawänden der neugebildeten Gefässe entstehen Kerne; zu einer Sonderung in Endothelplättchen kommt es hier nicht; nie gelingt es durch Argentum nitricum schwarze Zellengrenzen darzustellen. Was die Gefässe des embryonalen Glaskörpers noch besonders auszeichnet, ist die Existenz einer aus kernhaltigen Plättchen zusammengesetzten locker anliegenden Adventitialscheide, die wahrscheinlich aus dem umgebenden Gewebe durch Aneinanderreihung von Bindegewebskörperchen entsteht. Diese Scheide ist viel schärfer abgegrenzt, wie die der Capillaren bei Keratitis vasculosa und betheiligt sich entschieden nicht an der Neubildung der eigentlichen Blutgefässwand. — Schliesslich fasst A. seine Resultate über die Entwicklung der Capillaren in folgenden Worten zusammen: „Von den Zellen des Endothelschlauchs entwickelter Gefässe wird ein keimfähiges, d. h. zur selbständigen weiteren Entwicklung befähigtes Protoplasma producirt, durch dessen Auswachsen Sprossen und Fäden entstehen, die durch gegenseitiges Zusammenfliessen ihrer Protoplasmakörner in Stränge sich umwandeln. Ein Protoplasma, aus dem durch Einschmelzung der centralen Masse Protoplasmaröhren entstehen, die durch weitere Metamorphose der Wand, d. h. Kernbildung in ihr, durch Abfurchung der körnigen Masse um diese u. s. w. in aus kernhaltigen Körpern aufgebaute Röhren und schliesslich in aus kernhaltigen Plättchen zusammengesetzte Schläuche umgewandelt werden.“

Nach *Hoyer* (8) finden sich im Ohre des Kaninchens constant direkte Verbindungen zwischen Arterien und Venen. Sehr zahlreich sind diese Uebergänge zwischen den am Rande der äusseren Oberfläche nahe nebeneinander verlaufenden Aesten der Arteria auricularis posterior und der Vena auricularis anterior und posterior. Die Arterien lassen die ihnen eigenthümliche Structur bis zur Einmündungsstelle in die Vena deutlich erkennen.

*Ercolani* (9) bespricht den normalen Process der Obliteration der Nabelgefässe nach der Geburt (Kalb, Pferd, Mensch). Bei den Arterien sowohl, als bei der Vene besteht dieser Process darin, dass durch eine vom Nabel zur Blase, resp. Leber, fortschreitende Verdickung der Gefässwandungen das Lumen der Gefässe auf ein sehr enges reducirt wird, das sich auch bei Erwachsenen (z. B. bei einem 15 Jahre alten Pferde) noch nachweisen lässt. Die Verdickung der Wandungen beruht auf einer Vermehrung der muskulösen und elastischen Elemente der Intima und Media. Dabei lässt sich die eigenthümliche Thatsache constatiren, dass in der Intima

der obliterirten Arterien die Muskelfasern, welche hier longitudinal verlaufen, transversal angeordnet sind, während umgekehrt die sonst durch Ringmuskelfasern ausgezeichnete Media überwiegend longitudinale Fasern erkennen lässt. Auch bei der Obliteration der Vene kommt eine solche „Umlagerung" der Muskelelemente vor. — Den Schluss der Abhandlung bilden Bemerkungen über das Gefässendothel. Ercolani verwirft die bisher üblichen Methoden dasselbe darzustellen (Silbermethode, Karminfärbung), und glaubt an Flächenschnitten des in Chromsäure erhärteten Arcus aortae vom Ochsen die wahre Natur dieses Endothels erkannt zu haben. In einer hyalinen Substanz seien runde deutlich kernhaltige Zellen und andere ovale (in grösserer Zahl) mit nicht nachweisbarem Kerne eingebettet. (Letztere sind nach Allem die Kerne des Endothels. Referent.)

---

Nerven der Capillaren, Arterien und Venen s. Nervensystem (11) No. 41 (Klein), No. 42 (Beale).

## XIII.

## Lymphgefässe, Lymphdrüsen, seröse Häute.

1) *Bizzozero, G.*, Sulla struttura delle ghiandole linfatiche. Rendiconti del reale istituto lombardo. Serie II. Vol. V. fasc. 2. p. 69—70. Gennajo 1872.

2) *Armauer Hansen,* Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie der Lymphdrüsen. Nach dem Referate in Virchow's Archiv. Bd. 56. S. 280.

3) *Hertwig, R.*, Die lymphoiden Drüsen auf der Oberfläche des Störherzens. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. 9. S. 62—79.

4) *Popper,* The termination of the nerves in the mesenteric glands. Archives of Medecine. V. p. 46—49. (Original war auf Buchhändlerwege nicht zu erhalten, deshalb nach dem Medicin. Centralbl. S. 270 referirt.)

5) *Klein, E.* und *Burdon-Sanderson,* Zur Kenntniss der Anatomie der serösen Häute im normalen und pathologischen Zustande. Medic. Centralblatt. No. 2. S. 18 und 19.

6) *Walther, A.*, Beitrag zur Histologie des Brustfells. Beiträge zur Anatomie und Histologie, herausgegeben von Landzert. S. 76—98. 1 Tafel.

7) *Klein, E.*, On Remak's ciliated vesicles and corneous filaments of the peritoneum of the frog. Quarterly journ. of micr. science. Vol. XII. p. 43—50.

Nach *Bizzozero* (1) sind nicht bloss die Follikel der Rindensubstanz der Lymphdrüsen, sondern auch die Markstränge durch

einen Endothelüberzug vollständig gegen die sogenannten Lymphsinus abgegrenzt. Das Reticulum der letzteren besteht nicht aus anastomosirenden Bindegewebszellen, sondern aus feinen longitudinal gestreiften Bindegewebsbälkchen, die sich auf das Mannigfachste verästeln und unter einander anastomosiren. Die Bindesubstanzzellen liegen diesen Bälkchen auf und bilden gewissermassen eine Endothelscheide um dieselben, sodass also die Lymphbahn auch innerhalb der Lymphdrüsen vollständig von Endothel ausgekleidet ist.

*Armauer Hansen's* (2) Beschreibung des feineren Baues der Lymphdrüsen stimmt im Wesentlichen mit der von His überein. Hervorgehoben wird, dass jedes zuführende Lymphgefäss, mag es von der Peripherie oder einer anderen Drüse kommen, sich in mehrere Aeste theilt, die zu verschiedenen Drüsen gehen, und dass jede Drüse auf diese Weise immer Aeste von verschiedenen zuführenden Gefässen bekommt. Die Aeste anastomosiren unter sich nicht. Dem entsprechend beobachtete Verf. öfters, dass normale Mesenterialdrüsen nur theilweise, einem zuführenden Gefäss entsprechend, mit Chylus gefüllt waren. Man kann somit Lymphgefäss-Territorien in den Lymphdrüsen unterscheiden.

*R. Hertwig* (3) untersuchte die lymphoiden Drüsen auf der Oberfläche des Störherzens und fand dieselben aus mäandrisch gewundenen folliculären Strängen und Knollen zusammengesetzt, die durch bindegewebige Scheidewände in Abtheilungen getheilt und von einer mit dem Pericardium viscerale zusammenhängenden bindegewebigen Umhüllungsmembran umschlossen werden. Die Stränge und Knollen hängen durch Stiele mit den Septen continuirlich zusammen, und hier finden sich dann Uebergänge von fibrillärer zu spongiöser Bindesubstanz. Die Stränge und Knollen selbst bestehen aus einem Reticulum, in dessen Maschen zahlreiche lymphoide Elemente angesammelt sind. Die zwischen den Trabekeln und den mäandrischen Strängen befindlichen Hohlräume sind mit schönen polygonalen Endothelzellen vollständig ausgekleidet. Einstich-Injectionen in dieselben ergeben wenigstens beim erwachsenen Störherzen keine direkte Communication mit der Pericardialhöhle. Bei einem jungen Störherzen fanden sich an Stelle der lymphoiden Drüsen mit mannigfachen Zotten besetzte Knollen, aus welchen sich lymphoide Stränge entwickeln, während die Spitzen auch am entwickelten Herzen noch aus einem eigenthümlichen homogenen Gewebe mit sternförmigen anastomosirenden Zellen be-

stehen, die in einer Art Gallerte liegen. Anfangs ragen diese zottenartigen Bildungen beim jungen Herzen frei in die Pericardialhöhle, später beginnt dann die Bildung der Umhüllungshaut, entweder vom Rande her oder auch mitten auf der Oberfläche. Die einzelnen Knollen und Stränge können bei Berührung der Endothelmembranen mit denen der gegenüberstehenden Wandungen der Lymphräume mit diesen verschmelzen und so neue Brücken bilden.

Nach *Popper* (4), der die Mesenterialdrüsen frisch getödteter Hunde mittels der Chlorgoldmethode untersuchte, erhalten die Kapseln derselben Bündel markloser Nervenfasern, von welchen einzelne in die Drüse dringen. Die Nerven der Drüsensubstanz selbst bilden ein dichtes Netzwerk, dessen feinste Aeste an einigen Stellen mit zelligen Elementen in Verbindung gesehen wurden. Ausser den Nervenfasern wurden in den Lymphdrüsen grosse Zellen mit Kern und Fortsätzen, ähnlich den Ganglienzellen, gefunden.

*Klein* und *Burdon-Sanderson* (5) finden die Lymphgefässe des Centrum tendineum in 2 Systemen angeordnet, in einem vorderen und einem hinteren Systeme. Ersteres hat seine Abflusswege an der hinteren Fläche des Processus xiphoides in einem grossen zur Sternallymphdrüse ziehenden Gefässe; der jederseits einfache kurze abführende Stamm des hinteren Systems mündet in den Ductus thoracicus. Die grösseren Lymphgefässe eines jeden Systems liegen zwischen Serosa der Pleuralseite und der Pars tendinea; hier finden sich auch zahlreiche gewunden verlaufende und mit sinusartigen Ausbuchtungen versehe Lymphcapillaren, die zum Theil in die Pars tendinea eingesenkt sind. Die Capillaren der Pars tendinea selbst sind dagegen gestreckt zwischen den Sehnenbündeln. sowohl den circulären als radiären, eingebettet. Klein und Burdon-Sanderson bezeichnen sie als *Spaltengefässe*. Sie sind die ausschliesslichen Communicationswege zwischen vorderen und hinteren Lymphgefässsystemen, während die beiden vorderen, sowie die beiden hinteren unter sich durch je 2 grössere Klappen führende Gefässe communiciren. Die Spaltengefässe stehen mit der feinen abdominalen Oberfläche durch *senkrechte Lymphkanäle* in Verbindung, die kurz für die oberflächlichen, länger für die tieferen Spaltengefässe sind. Der Form nach kann man das Lymphgefässsystem des Centrum tendineum einer zweistiefligen Saugpumpe vergleichen, deren einer Cylinder den pleuralen Gefässen des vorderen, der andere denen des hinteren Systems entspricht; „die Verbindungsröhre der beiden Cylinder wird durch die

Spaltengefässe und die Saugröhre durch die senkrechten Lymphkanäle repräsentirt."

*Walther* (6) gibt eine Beschreibung der Blut- und Lymphgefässvertheilung in der Pleura. Das Endothel dieser serösen Haut fand er nach der Behandlung mit Argentum nitricum, an den Mediastinalblättern aus grösseren Plättchen zusammengesetzt wie in den übrigen Theilen der Pleura. Kleine schwarze Punkte und Kreise, welche nach der Silberbehandlung in den schwarzen Linien sich finden, deutet er nicht als Oeffnungen, sondern als Ansammlungen von Kittsubstanz. Dagegen fand er in den vorderen Mediastinalblättern (besonders bei jungen Katzen, Hunden, Kaninchen) deutliche runde oder viereckige Oeffnungen, durch welche beide Pleurahöhlen unter einander communiciren. Nach Injection unlöslichen feinvertheilten Carmins in die eine Pleurahöhle findet man deshalb die Masse auch in der anderen. Die zahlreichen Blutgefässe der Pleura haben einen äusserst geschlängelten Verlauf. Sie bilden stellenweise Aufknäuelungen (Glomeruli vasculosi), an anderen Stellen Aufdrehungen, oder stellen endlich Wundernetze dar, welche die Intercostalgefässe umgeben. Ausserdem finden sich eigenthümliche Gefässknäuel in zellenartigen Auswüchsen der Pleura (Villi pleurales), ferner solche, welche knospenartig den Gefässstämmchen aufsitzen. Endlich erhalten die kleinen lymphatischen Follikel, die, zuerst von Knauff beschrieben, besonders zahlreich auf den Mediastinalblättern vorkommen, eine besondere Capillarausbreitung. Die Lymphgefässe wurden durch Einstich oder auf physiologischem Wege durch Injection feinkörnigen Carmins gefüllt. Die von Afanarieff benutzte Carminlösung ist zu verwerfen, da sie energisch die Gewebe tingirt; Afanarieff's Bilder sind haupsächlich aus einer Tinction zu erklären. Die beste Methode zur Darstellung der Lymphgefässe der Pleura ist nach Walther die Silbermethode. Sie zeigt besonders schön in den vorderen Mediastinalblättern knotige Lymphgefässe in Verbindung mit „Saftkanälchen". Vielfach fand er Arterien von je 2 Lymphgefässen, einem grösseren und kleineren begleitet. Eine genaue Beschreibung der Vertheilung und Anordnung der Lymphgefässe der Pleura enthält aber die Arbeit nicht. Die von Dybkowski nach Einstich-Injectionen beobachteten, von den oberflächlichen Lymphgefässen bis zur freien Oberfläche hervorragenden, injicirten Kanäle erklärt Walther nicht für natürliche Communicationswege, sondern für Kunstprodukte.

*Klein* (7) unterwarf die von Remak aus dem Mesogastrium der Frösche beschriebenen Hornfäden und Wimperblasen einer

genauen Untersuchung, und zwar benutzte er dazu Frösche, die an chronischer Peritonitis litten. Er fand die eigenthümlichen an einem Ende zugespitzten, am anderen Ende abgestumpften gelbbräunlichen Fäden zunächst von einer am abgestumpften Ende verdickten grobgranulirten Masse umgeben, auf welche nach aussen eine hyaline, in der Gegend der Anschwellung kernhaltige Membran folgt, die ihrerseits wieder von einem Lager spindelförmiger Zellen, zwischen welchen sich Nester junger protoplasmatischer Zellen befinden, eingeschlossen wird. Das die freie Oberfläche dieser die Hornfäden bergenden Säcke bekleidende Endothel zeigt Theilungsformen und feine Cilien. Daneben finden sich mit bewimpertem Endothel bedeckte Knospen, die entweder einer transparenten Matrix aufsitzen oder einer Ansammlung junger Zellen. Daneben fand er nun im Mesenterium kuglige Zellen der verschiedensten Grösse, die eine Vacuole einschliessen, deren Protoplasmawand feine Flimmerhärchen trägt. Die grössten derselben lassen entweder mehrere regelmässig gestellte Kerne in dem die Vacuole begrenzenden Protoplasmawall erkennen, oder dieser zeigt knospenförmige kernhaltige Auswüchse ins Lumen der Blase, kurz man erhält hier dieselben Bilder, wie sie Klein als Endothelblasen aus der Area vacuolosa des Hühner-Embryo beschrieben. Die Wimperung der inneren Oberfläche, wodurch sich viele derselben noch unterscheiden, ist wahrscheinlich auf pathologische Processe zurückzuführen; es waren in denselben Fröschen überhaupt viel mehr bewimperte Stellen auf der Oberfläche des Peritoneum anzutreffen, als in normalen. Da zuweilen einige den Lymphgefässen des Mesenterium angehörige grössere Lymphsinus ganz diesen bewimperten Blasen gleichen (die Lymphsinus communiciren überdies durch bewimperte Stomata mit der Peritonealhöhle), so steht Klein nicht an, die bewimperten Blasen überhaupt in Beziehung zum Lymphgefässsysteme zu bringen.

---

Vergleiche ferner: Lymphgefässe der Fascien und Sehnen. Abschnitt 6. No. 22 (Ludwig und Schweigger-Seidel); Lymphräume des Cerebrospinalsystems. Abschnitt 11. No. 1 (Key und Retzius), No. 40 (Quincke), der Dura mater, No. 39 (Paschkewicz); des Herzens. Abschnitt 12. No. 3 (Wedl); der Milz. Abschnitt 14. No. 1 (Wedl) und 5 (Kyber); der Haut. Abschnitt 15. No. 1 (Biesiadecki); der Niere. Abschnitt 19, N. 5 (Ryndowsky); des Uterus. Abschnitt 21. No. 8 (Fridolin); des Auges. Abschnitt 22 B. No. 4 (Michel); 34 (Wolfring), 36 (Schwalbe).

---

# XIV.

## Milz, Thymus, Nebennieren, Thyreoidea.

1) *Wedl*, Histologische Mittheilungen. 1) Zur Anatomie der Milz. Wiener Akademie-Berichte. Bd. 64. Abth. I. Nov. 1871.

2) *Olga Stoff* und *Sophie Hasse*, Einige Notizen über die Circulationsverhältnisse der Milz. Medicin. Centralblatt. No. 48. S. 753—756.

3) *Rindfleisch, E.*, Ueber die Wandungen der capillaren Milzvenen. Aus den Sitzungsberichten der niederrhein. Gesellsch. für Natur- und Heilkunde zu Bonn in: Berliner klinische Wochenschrift. No. 45. S. 544—545.

4) *Schultze, M.*, Ueber die Blut- und Lymphcapillaren der Milz im normalen Zustande und bei verschiedenen Thieren. Ebendas. S. 545.

5) *Kyber, E.*, Untersuchungen über den lymphatischen Apparat in der Milz. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. VIII. S. 568—617. 2 Tafeln.

6) *Birch-Hirschfeld*, Studien zur Pathologie der Milz. Jahresbericht der Gesellsch. für Natur- und Heilkunde in Dresden. September 1871—April 1872. S. 30—43.

7) *Brunn, A. v.*, Ein Beitrag zur Kenntniss des feineren Baues und der Entwicklungsgeschichte der Nebennieren. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. VIII. S. 618—638. 2 Tafeln.

8) *Waldeyer*, Die Entwicklung der Carcinome. Virchow's Archiv. Bd. 55. S. 131 ff.

*Wedl* (1) fand sowohl den Hauptstamm als die Aeste der Milzvenen des Schafes mit sackartigen Erweiterungen versehen. Von den eingeschnürten Stellen gehen häufig Fortsätze in die Höhle der Venen-Divertikel, sei es in Form papillöser Einstülpungen der Venenwand oder strangartiger des Lumen durchsetzender Balken; letztere bestehen aus „cytogenem Bindegewebe". Die feinen Venen lassen sich deutlich bis in Capillaren verfolgen. Die Arterien stehen häufig durch grössere nichtcapillare Aeste mit den Venen in directer Verbindung; eine intermediäre Blutbahn stellt Wedl in Abrede: es finden sich seinen Beobachtungen zu Folge nur langgestreckte Capillaren. Die Malpighi'schen Körperchen enthalten keine Venen.

Für die lacunäre Blutbahn in der Milz treten dagegen mit Entschiedenheit *Olga Stoff* und *Sophie Hasse* (2) ein. Sie überzeugten sich an Milzen, welche in Müller'scher Lösung und Alkohol gehärtet waren, mit Sicherheit davon, dass die rothen Blutkörperchen *frei* in den Maschen des Reticulum der Milzpulpa liegen, sowie an Pinselpräparaten aus ebenso vorbereiteten Milzen, dass die Capillaren sich

in die lacunäre mündungslose Bahn zwischen den Pulpa-Elementen auflösen. Ebenso ergaben mit aller Sorgfalt angestellte vollkommene Injectionen der Blutgefässe mit gefärbten Leimmassen die Füllung der lacunären Bahn, Leimnetze, und stehen diese Beobachtungen ganz im Einklang mit denen W. Müller's. Nie gelang es, den directen Uebergang auch nur eines einzigen Capillargefässes in den Venenanfang in unzweifelhafter Weise zu sehen.

In Uebereinstimmung damit sind die Beobachtungen von *Rindfleisch* (3). Derselbe fand in einer Milz, in welcher längere Zeit eine venöse Stauung bestanden hatte, in den ausserordentlich dilatirten Venen das Endothel nicht geschlossen; es liessen vielmehr die benachbarten spindelförmigen Zellen Zwischenräume zwischen sich, welche durchnittlich ebenso breit waren, wie die Zellenleiber selbst. Es gelang durch kein Mittel, eine Membran in diesen Zwischenräumen nachzuweisen. Rindfleisch spricht sich deshalb gegen eine geschlossene Blutbahn in der Pulpa aus; denn in anderen Organen bleiben bei ähnlichen Stauungen die Venen-Endothelien geschlossen.

Auch *M. Schultze* (4) überzeugte sich an Präparaten von W. Müller von der Thatsache, dass das Blut in der rothen Milzpulpa nicht in geschlossenen Capillaren fliesst, sondern seinen Weg in der spongiösen Bindesubstanz sucht. Nach M. Schultze besteht die Milz aus 2 in einander geschachtelten Drüsen verschiedener Arten: in der einen, der rothen Milzpulpa, circulirt Blut und schwemmt die darin gebildeten Lymphkörperchen aus; in der anderen, der weissen Milzpulpa (Arterienscheiden und Malpighi'sche Körperchen) circulirt Lymphe.

Auch *Kyber* (5) erkennt in der Milz 2 ganz verschiedenwerthige Apparate in einander geschachtelt, einen zum lymphatischen System gehörigen Abschnitt, repräsentirt durch die Arterienscheiden und Malpighi'schen Körperchen, und den Pulpatheil, welcher von Kyber einer Drüse vergleichen wird, die möglichenfalls (Schiff) dem Magen die zur Verdauung der Albuminate nothwendigen Stoffe zuführe. Er stützt diese Ansicht durch die Angabe, dass die lymphoiden Zellen der Pulpa zu Carmin und besonders Anilin ein viel geringeres Imbibitionsvermögen besitzen, als die Arterienscheiden, dass ferner das Reticulum der Pulpa viel zarter ist, als das der letzteren, und überdies in der Pulpa eine weiche, frisch äusserst feinkörnige, auf Zusatz von Essigsäure sich trübende Zwischensubstanz vorkommt; am besten lehren jedoch pathologische Veränderungen die Verschiedenheit beider Apparate, besonders die amyloide, welche be-

kanntlich bald nur die Pulpa, bald Arterienscheiden und Malpighi'sche Körperchen ergreift. Die Angaben Kyber's über die Lymphgefässe der Milz, hauptsächlich sich auf die Pferdemilz beziehend, bestätigen und ergänzen Tomsa's Beobachtungen. Kyber unterscheidet ein System von Lymphbahnen in den Arterienscheiden als perivasculäres von dem in die Lymphgefässe der Kapsel mündenden Trabecular-Lymphsystem. Beide hängen durch Anastomosen, da wo sich Balken an die Gefässscheiden ansetzen, zusammen. Ersteres entspringt aus den adenoiden Scheiden der kleinen Arterien und den Malpighi'schen Körperchen, in welchen sich die Injectionsmasse stets diffus verbreitet, ihren Weg wählt, während die perivasculären Lymphgefässe grössere und kleinere Spalten, oder seltener „wohlgeformte" Lymphgefässe, darstellen, die stets ausserhalb der Adventitia zwischen dieser und der musculösen Gefässscheide liegen. Die kleinsten Spalten befinden sich zwischen Fibrillenbündeln, die im Innern keine Zellen enthalten, dagegen auf der Oberfläche platte Zellen besitzen, die nicht selten schalenförmig den Bindegewebsbalken umhüllen, aber keine vollständigen Scheiden bilden. Die grösseren Spalträume sind von einer elastischen Hülle ausgekleidet, auf deren Oberfläche durch Argentum nitricum Netze schwarzer Linien darzustellen sind. Auf den feinen Balken entstand dagegen nie ein Silbernetz. Hie und da fanden sich in den Lücken Rundzellen, die nahe dem Uebergang in die adenoide Scheide an Zahl zunehmen, Nester bilden. — Die Lymphgefässe der Trabekel verlaufen zu 1—3 unregelmässig begrenzten Stämmen in der Axe derselben, die im subserösen Gewebe liegen, meist nur schwer injiciren, da sie beim Uebergang in letztere eine Biegung machen; es finden sich somit klappenartige Vorsprünge an dieser Stelle, die bei Injection der Kapsel-Lymphgefässe leicht des Lumen verschliessen. Das lockere Bindegewebe der Axe des Balkens, in welchem die Lymphbahnen verlaufen, kann man als eine Einstülpung des subserösen betrachten, während die Rinde der Balken von glattem Muskelgewebe, der Fortsetzung der musculösen Propria, gebildet wird. In dieser muskulösen Rinde finden sich mehr oder weniger tiefgehende mit den axialen Lymphgefässen in Zusammenhang stehende Spalten; an manchen Stellen dringt sogar die Injectionsmasse bis an die Pulpa und selbst in diese hinein. Kyber ist der Meinung, dass die Trabekularbahnen vorzugsweise Abflusswege der Muskellymphe seien, da in Milzen, die nur eine schwache Kapsel- und Balken-Muskulatur besitzen, z. B. in der des Menschen, das System der Lymphbahnen der Kapsel und Trabekel

kaum entwickelt ist, womit freilich nicht im Einklang steht, dass die stark muskulöse Milz der Raubthiere (Hund, Katze) gar keine oberflächlichen Lymphgefässe erkennen lässt. Zu dieser Kategorie, die sich durch Mangel oder geringe Entwicklung der oberflächlichen Lymphgefässe auszeichnen, bei guter Entwicklung des perivasculären oder tiefen Stromgebietes, gehören ausser den genannten noch Maus und Kaninchen. Beim Ochsen und Schwein sind dagegen, wie beim Pferd, beide Stromgebiete gut entwickelt.

Nach *Wedl* (1) zerfallen die Lymphgefässe in der Kapsel der Schafmilz in oberflächliche, die dem serösen Ueberzuge angehören, und tiefere, welche in der fibrösen Kapsel liegen und mit den Balken bis 1 Cm. weit Aeste in's Innere der Milz schicken. Wedl erklärt sich gegen Timsa's Angaben über die Lymphgefässe der Milz.

*Birch-Hirschfeld* (6) macht darauf aufmerksam, dass bei Injectionen von Micrococcen-Flüssigkeit in das Blut die Zellen der Milzpulpa bald sehr reich an diesen Organismen werden, gerade so, wie sie sonst bei Zinnober-Injectionen diesen Farbstoff aufnehmen.

*v. Brunn* (7) bestätigt zunächst die Angaben Arnold's in Betreff des feinen bindegewewebigen Reticulum, welches überall die Zellen der Rindschläuche der Nebennieren umspinnt. Eine besondere Membran (Henle) kommt diesen Strängen nicht zu; was dafür gehalten wurde, sind nach v. Brunn die Wandungen der capillaren Gefässe, welche, den Rindenzellen innig anliegend, dicht die Stränge derselben umspinnen. Die Untersuchung der rinnenförmigen Zellenstränge, welche beim Pferd und Hund bis zur Kapsel dringen, ergab, dass dieselben nicht aus Cylinderzellen bestehen, sondern aus spindelförmigen Zellen, die mit 1 oder 2 feinen homogenen Ausläufern im umgebenden Bindegewebe wurzeln; ihre Ausläufer sind von Bindegewebsfibrillen in Nichts zu unterscheiden und deshalb die Zellen als Bindegewebszellen anzusehen. Da nun aber diese spindelförmigen Zellen ganz allmählig in die der Rindenstränge übergehen, so muss man sämmtliche Zellen der Rindensubstanz für modificirte Bindegewebszellen erklären. Auch die durch die Chromreaction charakterisirten Zellen der Marksubstanz sind wahrscheinlich bindegewebiger Natur. Alle Zellen charakterisirt ihre innige Beziehung zu den Blutgefässen. Dieselben bilden in der Rindensubstanz ein so dichtes Geflecht von radiären Gefässen und queren Verbindungsästen, dass man auf Schnitten parallel der Oberfläche die Rindenzellenhaufen fast überall ganz

von der Injectionsmasse umspült sieht. Die Rindenzellen bilden ferner mit ihren Fortsätzen auf der aus einem einfachen Endothelrohr bestehenden Gefässwand eine zarte Adventitia, sind als modificirte Adventitiazellen anzusprechen; dasselbe gilt für die Marksubstanz, in welcher nur die Centralvene und die in diese mündenden von complicirterer Structur sind, die übrigen Gefässe aber eine einfache Intima besitzen, auf der unmittelbar die Markzellen liegen; nur stehen deren kurze Fortsätze nicht mit Bindegewebsfibrillen in Zusammenhang. Auch die Entwicklungsgeschichte lehrt die nahen Beziehungen der Zellen der Rinden- und Marksubstanz zum Bindegewebe und den Blutgefässen. Die erste Anlage der Nebenniere tritt beim Hühnchen zwischen der 96. und 120. Stunde der Bebrütung auf; es sind Zellen des mittleren Keimblattes in der Umgebung der grossen Unterleibsgefässe, welche sich zur Nebenniere entwickeln. Jede der beiden Substanzen der Nebenniere besitzt aber ein besonderes Blastem: das für die Rindensubstanz liegt der Aorta, das für die Marksubstanz der Cardinalvene näher.

*Waldeyer* (8) theilt mit, dass die sogenannten interstitiellen Zellen des Hodens nicht nur die Capillaren, sondern auch kleine Arterien und Venen begleiten, adventitielle Scheiden bilden, welche er dem Eberth'schen Perithel der Hirngefässe und den die Gefässplexus der Steiss- und Karotidendrüse bedeckenden Zellen an die Seite stellt.

## XV.

## Haut, Haare, Tastorgane.

1) *Biesiadecki, A.*, Beitrag zur physiologischen und pathologischen Anatomie der Lymphgefässe der menschlichen Haut. Untersuchungen aus d. pathol.-anatom. Institute in Krakau. S. 1—18. Wien, Braumüller. 1872.

2) *Pouchet*, Sur les rapides changements de coloration provoqués expérimentalement chez les Crustacés et sur les colorations bleues des poissons. Robin, Journal de l'anatomie etc. 1872. p. 401—407.

3) *Pincus, J.*, Der Einfluss des Haarpigments und des Markkanals auf die Färbung des Haares. Archiv für Dermatologie und Syphilis. 1872. S. 1—23.

4) *Dietl, M. J.*, Untersuchungen über Tasthaare. I. Wiener Akademie-Berichte. Bd. 64. 1. Abth. 1871. 2 Tafeln. II. Das Verhalten der Nerven. Ebendas. Bd. 66. 3. Abth. 1872. 1 Tafel.

5) *Stieda, L.*, Die angeblichen Terminalkörperchen an den Haaren einiger Säugethiere. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. VIII. S. 274—278.

6) *Schöbl, J.*, Das äussere Ohr des Igels als Tastorgan. Ebendas. S. 295—316. 1 Tafel.

7) *Derselbe*, Nochmals über die angeblichen Terminalkörperchen an den Haaren einiger Säugethiere. S. 654—659.

8) *Sertoli, E.*, Sulla terminazione dei nervi nei peli tattili. Gazzetta medico-veterinaria. Anno II. Luglio e Agosto. 1872.

9) *Paladino, G.* e *N. Lanzilotti-Buonsanti*, Sulla minuta struttura e sulla fisiologia dei peli tattili. Bullettino dell' associazione dei medici e naturalisti per la mutua istruzione. N. 7. 1871.

10) *Wjeliky*, Ueber die Nervenendigung in den Haarbälgen der Säugethiere. (Unter Leitung des Prof. Owsjannikoff.) Mit 1 Tafel. Arbeiten der St. Petersburger Gesellschaft der Naturforscher. Bd. III. S. 421—425. (Russisch.) St. Petersburg, 1872.

11) *Eimer, Th.*, Ueber die Nervenendigungen in der Haut der Kuhzitze. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. VIII. S. 643—646.

12) *Derselbe*, Vorläufige Mittheilungen über die Nerven von Beroë. Ebendas. S. 647—651.

13) *Paladino, G.*, Sulla terminazione dei nervi cutanei delle labbra. Bulletino dell' associazione dei naturalisti e medici di Napoli. N. 10. 1871.

14) *Key, A.* och *G. Retzius*, Studier i nervsystemets anatomi. Nordish med. arkiv. IV. 3 Tafeln. Deutsch. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. IX.

15) *Lawdowsky*, Zur Embryologie der Nervenendigungen. — Ueber die Structur und die Entwicklung der Vater-Pacini'schen Körperchen. Arbeiten der St. Petersburger Gesellschaft der Naturforscher, red. von Reketoff. Bd. III. S. 348—371. 1 Tafel. (Russisch.) St. Petersburg.

16) *Jobert, M.*, Recherches sur la structure intime du bec de la Spatule (Platalea). Comptes rendus. T. 75. N. 26.

17) *Derselbe*, Études d'anatomie comparée sur les organes du toucher chez divers mammifères, oiseaux, poissons et insectes. Annales des sciences naturelles. Zoologie. T. XVI. 162 Seiten. 6 Tafeln.

18) *Leydig, F.*, Zur Kenntniss der Sinnesorgane der Schlangen. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. VIII. S. 349.

*Biesiadecki* (1) hebt hervor, dass für das Gespanntsein der Wände der Lymphgefässe in der Haut es von grosser Bedeutung sei, dass sie von Blutgefässcapillaren umsponnen werden; durch die aus diesen transsudirende Flüssigkeit werde das Lumen stets offen gehalten. Ein besonderes reichliches Blutgefässnetz fand Biesiadecki in der Adventitia der grösseren Lymphgefässe im Unter-

hautzellgewebe des Dorsum penis; von den grösseren Stämmchen dringen Gefässe zwischen die Zellen der Muscularis dieser Lymphgefässe ein.

*Pouchet* (2) fand als anatomische Grundlage der blauen Farbe mancher Fische (Trachina draco, Labrus bergillus, Cottus bubalis etc.) zahlreiche unter der Haut gelegene ovoide oder sphärische Körperchen (corps irisants), die aus einer Anzahl Scheiben, wie Geldrollen, zusammengesetzt sind. Sie erscheinen im durchfallenden Lichte gelb, sonst in allen Lagen blau, sodass hier eine Art Fluorescenz vorliegt.

*Pincus* (3) untersuchte den Einfluss des Haarpigments und Markkanals auf die Färbung der Haare. Es seien daraus folgende Resultate hervorgehoben: Ist in den peripheren Schichten des Haares eine mässige Menge körnigen Pigments, so bestimmen diese Schichten allein die Farbe des Haares, wobei es ohne Einfluss ist, ob die centralen Schichten Pigment enthalten oder nicht, stark lufthaltig sind oder nicht. Bei diffuser Pigmentirung der peripheren Schichten betheiligen sich dagegen die centralen an der Färbung oder sind sogar dafür bestimmend. Sind die peripheren Schichten pigmentlos und lufthaltig, so erscheint das Haar trotz centraler Färbung weiss. Wenn die Haare bei der Entwicklung eines Individuums (von der Pubertät an) dicker werden, ohne pigmentreicher zu werden, so erscheinen sie heller. Mit dem Beginn der Canities weicht die Pigmentbildung aus den mittleren Schichten der Papille allmählig in die peripheren allein zurück, und hier producirt beim weiteren Ergrauen nur ein schmaler Abschnitt noch Pigment, sodass dann im Haar ein schmaler Pigmentstrang entsteht. Eigenthümlich ist, dass Reagentien, welche den Farbstoff lebender, wachsender Haare auflösen oder verändern, auf den todter Haare keinen Einfluss haben. So z. B. werden braune Haare, so lange sie in der Kopfhaut wurzeln, durch Lösungen von Natron bicarbonicum roth gefärbt, während ausgefallene keine Veränderung ihrer Farbe zeigen.

Zu manchen Zeiten bildet die Papillenspitze Zellen von weniger sprödem Gefüge, der Markkanal enthält dann keine Luft und ist scheinbar unterbrochen. Eine wirkliche Unterbrechung findet aber viel seltener beim Erlöschen der formativen Thätigkeit der Papillenspitze Statt; treten diese Unterbrechungen nur stellenweisse auf, so können die einzelnen Strecken des Haares erhebliche Farbendifferenzen zeigen.

*Dietl's* (4) Untersuchungen über den Bau der Tasthaare stimmen, was Haarbalg, cavernöses Gewebe, Ringwulst und Ringsinus betrifft im Wesentlichen mit den Angaben von Odenius überein. In der Verfolgung der Nerven ist er weiter gekommen wie seine Vorgänger. Während er aber in der ersten Mittheilung den in den Sinus ragenden schildförmigen Körper für den wahrscheinlichen Träger der letzten Nervenausläufer hält, findet er später andere Verhältnisse. Der sogenannte conische Körper, die Umschlagsstelle der äusseren in die innere Haarbalglamelle enthält besonders bei der Maus reichliche Nervenfasern; sie endigen hier aber nicht, sondern biegen nach unten um und gelangen ins Bereich der Glaslamelle der äusseren Wurzelscheide, welche Grenzmembran sich hier durch ihre besondere Dicke und durch die regelmässige Anordnung der cylindrischen auf ihrer inneren Fläche mit zackigen Vorsprüngen sitzenden äussersten Epithelzellen der äusseren Wurzelscheide auszeichnet. An dieser Grenzlamelle angekommen, verlieren die, auch von anderen Seiten direct hinzutretenden, Nervenfasern ihr Mark, behalten aber die Schwann'sche Scheide und durchbohren mit dieser die glashelle Membran, um innerhalb der 3 äussersten Epithelzellenlagen in knopfförmigen oder oblongen Anschwellungen ihr Ende zu finden; wenigstens lassen sie sich nicht über diese hinaus verfolgen. Ausser den kleinen Kernen der Schwann'schen Scheide zeigen die blassen, sich nicht selten innerhalb der Glashaut theilenden Terminalfasern hie und da in ihrer Umgebung, namentlich am Anfang runde kernartige Gebilde. Die Goldchloridmethode ergab keine weiteren Resultate; Langerhans'sche Körperchen waren nicht nachzuweisen. Die beste Methode zur Feststellung der erwähnten Verhältnisse ist die Anfertigung feiner Schnitte durch Präparate, die in Osmiumsäure erhärtet wurden.

In grosser Uebereinstimmung mit Dietl's Beobachtungen über die Nervenendigung in den Tasthaaren befinden sich die von *Sertoli* (8). Derselbe untersuchte die Tasthaare des Pferdes mittelst der Goldchloridmethode und fand, dass die im unteren Drittel in den Haarbalg eintretenden Nervenstämmchen bei ihrer Ausbreitung in der äusseren Haarbalglamelle, in den Balken des cavernösen Gewebes und der inneren Haarbalglamelle im Allgemeinen eine Richtung nach innen und oben einschlagen, sodass in der Nähe der Glashaut die obere Hälfte der inneren Glaslamelle einen reichen Nervenfaserplexus, von welchem aus Nervenfasern

bald in der Richtung von oben nach unten, bald in der umgekehrten die Glaslamelle durchbohren unter Verlust der Markscheide. Die Schwann'sche Scheide bleibt bis zur inneren Fläche der Glaslamelle erhalten, so lange die Axencylinder ungetheilt bleiben; wo sie sich aber gabeln, hört sie auf. Zwischen der äusseren Wurzelscheide gehen dann die Nervenfäserchen in Zellen über, die bei Flächenansicht sternförmig, im Profil kegelförmig erscheinen und mit ihren seitlichen Fortsätzen zusammenhängend, ein besonders in der Nähe des conischen Körpers dichtes Netz bilden. Diese Gebilde finden sich, immer spärlicher werdend, nur bis zur Mitte des Haarbalges herab; sie entsenden endlich feine varicöse Terminalfäserchen nach innen zwischen die Zellen der äusseren Wurzelscheide. Von den Langerhans'schen Körperchen unterscheiden sich die beschriebenen Terminalkörperchen durch ihre constante Lage, Form und Grösse, sowie durch ihre dichte Aneinanderlagerung (vergl. unten *Paladino* (13)). Eine eigenthümliche Endigung von Nervenfasern fand Sertoli endlich in der inneren Haarbalglamelle innerhalb des Bindegewebes in einem Falle: es lösten sich die Fasern in ausserordentlich viele reich verästelte feine knotige Zweige auf. Eine Beziehung zu Zellen des Bindegewebes war nicht zu constatiren. — Den Schluss der Abhandlung von Sertoli bilden Betrachtungen über den Modus der Nervenerregung in den Tasthaaren.

*Paladino* und *Lanzilotti-Buonsanti* (9) liefern eine Beschreibung des Baues der Tasthaare verschiedener Thiere, die sich im Wesentlichen an die Angaben von Odenius und Dietl anschliesst. Wie *Dietl* (4) fanden sie, dass die Capillaren der Tasthaarfollikel in die Alveolen des cavernösen Gewebes münden; der in den Sinus ragende Ringwulst fehlt dem Ochsen und Pferde. Die Muskulatur des Haarbalgs wird von Dietl in folgender Weise eingetheilt: 1) die grüngestreiften Muskelbündel ziehen von der Kuppe eines Haarbalgs zum Grunde des nächsten; 2) sie umschlingen, senkrecht zur Axe des Haares gerichtet, den Follikel; endlich 3) die von der Kuppe eines Follikels kommenden Fasern umschlingen den Grund eines anderen in einer schraubenförmigen Tour. Paladino und Lanzilotti-Buonsanti dagegen unterscheiden in der Umgebung der Tasthaarbälge Muskelfasern, die von oben nach unten dem Follikel parallel ziehen und ihre Insertion am unteren Ende desselben finden, ferner solche, die ebenso verlaufend am oberen Ende des Follikels ihren fixen Punkt haben und endlich quer und schief zum Follikel gerichtete, umspinnende Fasern und Bündel. Die Nerven des

Haarbalgs stammen vom Trigeminus und Facialis; im Gebiete des letzteren verlaufen vasamotorische Fasern; in Folge der Reizung der letzteren tritt ein anderer Füllungsgrad des cavernösen Körpers der Haarbälge und Bewegung der Haare ein; die im Facialis verlaufenden Fasern wirken direct auf die Muskulatur der Haarbälge. Die Endigung der Nerven wurde nicht untersucht. In Betreff der Entwicklung der Tasthaare wurde constatirt, dass sie früher sich ausbilden wie die gewöhnlichen Haare, indem bereits im 3. und 4. Monat die Papille, im 6. Monat das cavernöse Gewebe beim Pferde ausgebildet sind.

*Schöbl* (6) fand auch im äusseren Ohre des Igels ähnliche Beziehungen der Nerven zu den Haarbälgen, wie er sie früher aus der Flughaut der Fledermäuse und dem Mäuseohr beschrieben hatte. Während aber in der Flughaut der Fledermäuse die Nervenfasern unter dem Grunde des Follikels einen Knäuel bilden und nur wenige Follikel ringförmig umschlingen, findet sich bei der Maus neben dem Nervenknäuel ein von Nervenfasern umwickelte Stelle des Follikels, welche im Ohr des Igels besonders entwickelt ist. Hier finden sich oft 80 bis 100 solcher Nervenfaserringe über- und nebeneinander; von ihnen biegen zahlreiche Nervenfasern nach abwärts und verlaufen längsrippenartig über den elliptischen Theil des Haarfollikels, um am Grunde desselben einen kleinen Knäuel zu bilden. Ueber die letzte Endigung der Nerven im Haarfollikel finden sich keine Angaben.

*Stieda* (5) erklärt die Nervenknäuel Schöbl's für Haarkeime, d. h. aus Zellen gebildete Fortsätze der Wurzelscheide, welche dazu bestimmt sind, zu einem neuen Ersatzhaar zu werden. Denn er findet sie nicht an allen Haaren, sondern nur an solchen, welche keine Haarpapille besitzen, an ausgewachsenen Haaren, während sie wachsenden fehlen.

*Schöbl* (7) bemerkt dagegen, dass Stieda's Haarkeime ganz etwas Anderes seien, wie seine Nervenknäuel, dass letzte an allen betreffenden Haaren vorkommen (dieselben seien überhaupt stets ohne Papille, und dass Stieda gar nicht des Nervenringes gedenke. Während aber Schöbl noch in der Arbeit über das Igelohr die Längsrippen des elliptischen Theiles des Haarbalgs für Nervenfasern erklärt, hält er sie jetzt für verdickte Streifen der Glashaut.

*Jobert* (17) beschäftigt sich ebenfalls mit den Tasthaaren, sowohl den grossen Tasthaaren mit cavernösem Haarbalg, als den kleinen der Flughaut der Fledermäuse. Gegen Schöbl erklärt er dessen Nervenknäuel am Ende des Haarfollikels für eine mit Epi-

thel bedeckte Papille. Er leugnet ferner die Existenz markhaltiger Nervenfasern in den Haarbälgen. Die Nerven treten von verschiedenen Seiten zum Haarbalg und werden bei ihrer Ausbreitung an demselben marklos; nie sah er sie über die Membrana vitrea hinaustreten. Viel deutlicher sind die Verhältnisse zu übersehen an kleinen steifen Haaren, welche bei den meisten Säugethieren neben den grossen Tasthaaren auf den Lippen vorkommen. Hier befindet sich der von Schöbl beschriebene Ring; derselbe besteht aber nicht aus Nervenfasern, sondern enthält zahlreiche circulär angeordnete spindelförmige Kerne, zwischen denen die marklosen Nervenfasern sich als kleine varicöse Fädchen verlieren. — Den Schluss der Abhandlung bilden Mittheilungen über die Endigung der Nerven in den Tasthärchen verschiedener Insecten (Dipteren, Hymenopteren, Locusta, Gryllotalpa). Zu jedem Härchen verläuft ein Nervenfädchen, welches dicht unter der Hypodermis mit einer spindelförmigen Anschwellung, in der sich kleine Ganglienzellen befinden, ausgerüstet ist; aus dieser erhebt sich ein Fädchen zur Axe des Härchens.

[Die Arbeit von *Wjeliky* (10) ist durch die Schöbl'schen Mittheilungen über das Verhalten der Nerven zu den Haarbälgen bei Vesperugo serotinus veranlasst worden. Er untersuchte an mit Gold gefärbten und in Glycerin oder Weinsäure aufgehellten Querschnitten zunächst die Haarbälge am äusseren Ohr von Kaninchen, Hunden, Katzen und Ratten, und fand zwar am unteren Ende der äusseren Wurzelscheide von einzelnen Haaren eigenthümliche, aus Zellen zusammengesetzte Verlängerungen, dieselben enthielten aber keine Nerven. Dasselbe beobachtete er bei Vespertilio mystacinus, wo jene Verlängerung beim Zerreissen als eine völlig leere Aussackung sich herausstellte, und hält daher die von Schöbl gesehenen Bilder für optische Täuschung. Die wahren Nervenenden liegen in der äusseren Wurzelscheide. Sie bilden zwischen den Zellen derselben ein ganz ähnliches Netz, wie es Chrschtschonowitsch im Vaginaepithel des Kaninchens beschrieben hat (Wiener academ. Sitzungsber. Bd. LXIII. 2. Abth. p. 301—315) und wie es Wjeliky selbst in der Schleimschicht des Ohrepithels seiner Untersuchungsthiere gesehen haben will. Bei kleinen Haaren des Ohres der ersterwähnten Thiere treten an die äussere Wurzelscheide der Haarbälge (insbesondere solcher Bälge, deren Wurzelscheide verlängert ist) von unten her nur feine marklose Nervenfäserchen dagegen gelangen 1—2 starke Nervenäste mit markhaltigen Fasern als solche bis zur Glashaut, verlieren hier erst das Mark und nach

Durchbohrung der letzteren lösen sie sich in der äusseren Wurzelscheide faserig auf, um das ebenerwähnte an der inneren Scheide geschlossen endigende Netz zu bilden, was besonders deutlich zu sehen sein soll an Querschnitten (Horizontalschnitten) vergoldeter Tasthaarbälge. (Ebner's Arbeit ist W. nicht bekannt.) In einem Nachtrage, betreffend die Antwort Schöbl's auf Stieda's Einwürfe, erwähnt Wjeliky, dass Schöbl's Angabe über die Abwesenheit von Haarpapillen am unteren Ende des Haarbalges und das Vorhandensein eines dichten Capillarnetzes um die Verlängerung desselben sich bei jeder Fledermaus leicht nachweisen lasse. Dagegen fand er weder den Schöbl'schen Nervenring, noch auch den Nervenknäuel bei den von ihm untersuchten Fledermäusen, und zweifelt auch nicht, dass etwas derartiges auch bei Vesperugo serotinus nicht existire, obschon er letztere zu untersuchen keine Gelegenheit hatte. Die Verlängerung des Haarbalges mit umgebendem Gefässnetz fand Verf. übrigens nur an ganz jungen Haaren der Fledermäuse und fragt daher, ob dieselbe nicht etwa die werdende Haarpapille darstelle. *Hoyer.*]

*Eimer* (12) fand mittelst der Goldchloridmethode in der Haut der Kuhzitze dieselben Gebilde innerhalb des Rete Malpighi, wie sie Langerhans zuerst beschrieben, nur liegen sie in der verschiedensten Tiefe, oft sogar mit einem Theile ihres Leibes in die Cutis hineinragend; so besonders an der Kuppe der Papillen. Ganz sicher konnte er aber ebensowenig, wie Langerhans und Eberth, den Zusammenhang derselben mit Nervenfasern erkennen, hält denselben aber für unzweifelhaft und die Langerhans'schen Körperchen für peripherische Ganglienzellen. Das Schicksal ihrer feinen Ausläufer vermochte er nicht sicher zu ergründen; eine Endigung derselben in Knöpfchen hat Eimer nie gesehen; manchmal scheint es, als wenn sie zu 1 oder mehreren in eine Zelle eintreten, und in dieser oder im Zellkern endigen. Nie dringen sie in die Hornschicht hinein.

Ganz ähnliche periphere Ganglienzellen fand Eimer in grosser Verbreitung dicht unter dem Epithel der Haut von Beroë; sie entsenden feine Fäden ins Epithel, wo letztere in die Epithelzellen eintreten. Auch bei den Mollusken sind ähnliche Bildungen sehr verbreitet (s. unten Leuchtorgane). In Betreff der in der Gallertschicht des Beroë sich verbreitenden Nervenfäserchen macht E. darauf aufmerksam, dass viele derselben sich in 2 gleich dicke Schenkel gabeln, die sich dann wieder vereinigen; auf diese Weise ist also in den Verlauf einer Primitivfibrille eine halbmondförmige

Schlinge eingeschaltet. Indem die Schenkel der Schlinge durch Anastomosen verbunden werden, sich an die Schlinge seitlich Aestchen ansetzen u. s. w., kommt es zur Bildung der complicirtesten Netze von Nervenprimitivfibrillen.

Im Gegensatz zu Langerhans, Eimer und Anderen findet *Paladino* (13) an Goldpräparaten der Lippenhaut des Pferdes keine sternförmigen Körperchen in den Fällen, wo die Nerven recht klar zu sehen sind; er macht auf die grosse Aehnlichkeit aufmerksam, welche im Rete Malpighi gelegene verästelte Pigmentzellen mit den Langerhans'schen Körperchen besitzen, auf die Möglichkeit, dass man es in anderen Fällen mit amöboiden Zellen zu thun habe. Wie Sertoli vermochte er ebenfalls in der äusseren Lage der äusseren Wurzelscheide der Tasthaare zahlreiche sternförmige Zellen durch Chlorgold deutlich zu machen, hält sie aber nicht für nervös, sondern für gefärbte Epithelzellen. Den Verlauf der Nerven in den Haarbalglamellen und cavernösem Gewebe der Tasthaare schildert er ähnlich wie Sertoli.

*A. Key* und *Retzius* (14) untersuchten den Bau der Pacini'schen Körperchen frischer Amputationsstümpfe des Menschen. In den hellen mit albuminhaltiger Flüssigkeit gefüllten Zwischenräumen zwischen den Kapsellinien fanden sie feine Punkte, bald den Kapsellinien anliegend, bald in der Mitte zwischen denselben; es sind dies die optischen Querschnitte feiner circulärer Fibrillen. Die Kapsellinien selbst bestehen aus zwei besonderen Häutchen, die feine Spalträume zwischen sich lassen. Es sind also nicht die Kapsellinien die Kapseln, sondern die Räume, welche die albuminhaltige Flüssigkeit und die feinen Fibrillen enthalten mit ihren begrenzenden Zellenhäutchen. Ausser den feinen circulären Fibrillen besitzen die Kapseln oft feine steifere Fasern vom Charakter der elastischen. Die Kerne der Kapseln liegen meist transversal, von körniger Masse umgeben. Die Fibrillen der Intracapsularräume bilden keine geschlossene Lage, sondern lassen vielfach Lücken. — Am *Stiel* des Körperchens gehen die Kapseln, indem sich die Intracapsularräume verschmälern, die Fibrillen sparsamer werden, direct in die Perineuralhäutchen (s. Abschnitt 11. No. 1) über. Die eintretende *Nervenfaser* besitzt eine sehr stark entwickelte Fibrillenscheide, die aussen und innen von einem Zellenhäutchen bekleidet wird. Der Innenkolben ist die directe Fortsetzung dieser Fibrillenscheide, nur dass die Fibrillirung hier in eine feine Körnelung übergeht. Ueber den Endknopf hinaus wird dagegen die Fortsetzung des Innenkolbens wieder fibrillär und

glänzend, und durchbohrt als ligamentöser Strang (lig. intercapsulare) meist mehrere Kapseln. Zuweilen ist die Terminalfaser bis in die Nähe des Endorgans markhaltig, meist nur bis an den Innenkolben, kann aber dann nochmals markhaltig werden. Ein zartes Häutchen begleitet die Terminalfaser bis zu ihren Endorganen, den *Endknospen.* Dieselben sind glänzend, körnig, von der Fibrillenausstrahlung der Terminalfaser durchzogen; die körnige Masse ist meist in rundliche Partien abgetheilt, zeigt eine globuläre Anordnung. Von der Terminalfaser treten beim Menschen nicht selten, oft schon am Anfange des Innenkolbens, feine Zweige ab, die aus 1 oder 2 glänzenden Fibrillen bestehen, umgeben von einer in Osmiumsäure sich dunkel färbenden Scheide.

[Die Kapselschichten der Vater-Paccinischen Körper bestehen nach *Lawdowsky* (15) aus platten, homogenen, in regelmässigen Reihen angeordneten Zellen Ranvier's, die durch ein System von blassen Fibrillengeflechten von einander abgesondert werden. Bei elektrischer Reizung frischer Körperchen sollen die Zellen Andeutungen von Contractilität zeigen und man findet alsdann in der etwas körnig gewordenen Masse Kerne in verschiedenen Phasen der Theilung. Die Geflechte der feinsten Fibrillen hält Lawdowsky für analog mit den von Schweigger-Seydel in der Descemet'schen Membran des Auges beschriebenen. Obschon Verf. der Boll'schen Bindegewebstheorie den Vorzug einräumt vor der Ranvier'schen, so glaubt er doch, dass in gewissen Fällen die Ranvier'sche Röhrchentheorie wohl begründet sei und dass insbesondere in den Vater'schen Körperchen jene zelligen Elemente Leitungswege bilden, welche die Flüssigkeit von einer Kapsel zur anderen führen, und so dieselbe in allen Schichten gleichmässig vertheilen. Den Innenkolben hält Lawdowsky für eine directe Fortsetzung des Myelins und glaubt, dass auch die chemische Zusammensetzung beider nicht wesentlich verschieden sei, obschon er die Substanz des Innenkolbens als eine körnige, mit rundlichen Gebilden erfüllte Masse beschreibt. Die Gebilde zeigen den Charakter von Kernen, sind in einem Kolben grösser, in einem anderen kleiner und um so reichlicher, je jünger die untersuchten Exemplare der Körper. Der Centralfaden ist ein nackter Axencylinder, nur stellenweise mit Ueberbleibseln von Myelin versehen. Trotzdem Verf. die Existenz einer besonderen Scheide an dem Faden leugnet, ist derselbe auf einigen seiner Zeichnungen beiderseitig von einem Doppelcontour eingefasst. — Was die Entwicklung der Körper anbetrifft, so entsprechen die ersten Anfänge derselben im Allgemeinen den Angaben von Michelson

und werden daher nicht näher beschrieben. Lawdowsky beschränkt sich auf die Beschreibung einer anderen Entwicklungsweise, welche erst dann auftritt, wenn ein Theil der Körper seine typische Entwicklungsform bereits erreicht hat, nämlich die Knospenbildung. Dieselbe geht aus vom Innenkolben, dessen Masse in der Nähe des Eintrittes der Nervenfaser sich hervorwölbt, in die Länge auswächst, die äusseren Kapselschichten mit herausstülpt und schliesslich mit denselben sich vollständig abschnürt. Die Nervenfaser wächst gewöhnlich erst nach Bildung der Knospe als fein zugespitzter Faden in dieselbe hinein, doch oft geht sie derselben auch voraus. Ihre Entwicklung ist ganz analog der im Schwanze der Froschlarven. Der Nervenfaden wächst übrigens noch weiter, nachdem die Knospe ihr Wachsthum bereits unterbrochen hat, wodurch die häufige Hakenbildung und Schlängelung am Ende der Faser erklärt wird. Die Verdoppelung des Faserrandes wird erklärt durch Bildung eines konischen Auswuchses, dessen Wachsthum aber bald aufhört ohne Bildung einer besonderen Knospe. Gegen das Ende der Entwickelung bildet sich das abgestumpfte oder kolbige Endstück. — Die Mittheilungen Lawdowsky's über die Gefässvertheilung an den Vater'schen Körperchen bieten nichts wesentlich Neues. Die Untersuchungsmethoden waren wesentlich die allbekannten: Frische Körper in indifferenten Flüssigkeiten, Osmiumsäure verschiedener Concentration, Färbung mit Picrocarmin u. s. w. *Hoyer*.]

Die Arbeit *Jobert's* (17) enthält zunächst einige Bemerkungen über Krause'sche Endkolben, Werner'sche und Pacini'sche Körperchen, über die Tastkörperchen des Greifschwanzes von Ateles, des Flamingo-Schnabels, aus denen hier nur hervorgehoben sei, dass Pacini'sche Körperchen sich nicht nur in dem Unterhautgewebe der Säugethiere finden, sondern (Waschbär) auch in der eigentlichen Cutis, selbst unmittelbar unter den Papillen, nur dass sie hier kleiner werden und nur wenige Kapseln besitzen. In der Schnauze des Maulwurfs fand Jobert dieselben Gebilde wie Eimer, er konnte sich aber nicht vom Eintreten von Nervenfibrillen in die Höhlung dieser Organe überzeugen. Aehnliche Gebilde fand Jobert in der Schnauze der Fledermaus. Sehr eigenthümlich sind die Beziehungen der Nerven zum Epithel der Haut in der Schnauze des Igels, Gürtelthiers und der Echnida. Es finden sich hier stark in die Cutis prominirende Epithelzapfen, zu deren Ende ein Bündel von Nervenfasern tritt, deren einzelne Elemente sich dicht ans Epithel anlegen, hier entweder eine schalenförmige Bildung erzeugen (Gürtelthier) oder da, wo sie den Epithelzapfen berühren,

einen (Igel) oder mehrere (Echidna) helle ovale Kerne besitzen. Ein Eintritt von Nervenfasern ins Epithel wurde nicht sicher bobachtet. Am interessantesten sind die Verhältnisse am Schnabel von Ornithorhynchus. Hier finden sich lange mit ihren secundären Papillen nahe an die Oberfläche reichende zusammengesetzte Papillen, in deren Axe der Ausführungsgang einer schlauchförmigen Drüse verläuft, die einer Schweissdrüse am nächsten steht. Ausserdem finden sich aber im Epithel noch leicht prominirende cylindrische Körper epithelialer Natur, die je einer einfachen Papille aufsitzen, über deren feineren Bau aber Jobert nichts aussagt. Ueber jedem findet sich eine kleine kreisrunde Oeffnung in der Epidermis, und so wird es am wahrscheinlichsten, dass man es hier mit Gebilden zu thun hat, die den Geschmacksknospen gleichen.

*Leydig* (18) beschreibt Papillen mit Tastkörperchen aus der Haut der Schlangen (Ringelnatter), wo sie an den Lippenwänden vorkommen.

---

## Anhang: Leuchtorgane.

1) *Heinemann, C.*, Untersuchungen über die Leuchtorgane der bei Vera-Cruz vorkommenden Leuchtkäfer. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. VIII. S. 461—471.

2) *Eimer, Th.*, Bemerkungen über die Leuchtorgane von Lampyris splendidula. Ebendas. S. 652—653.

3) *Panceri, P.*, Études sur la phosphorescence des animaux marins. Annales des sciences naturelles. Zoologie. T. XVI. 67 Seiten. 1 Tafel. (Uebersetzung der italienischen Arbeiten über denselben Gegenstand.)

4) *Secchi, P.*, Nouvelles observations sur les lumières phosphorescentes animales. Ebendas. 1 Seite.

5) *Panceri, P.*, The luminous organs and lights of the Pinnatulae. Quarterly journal of microsc.-science. p. 248—254.

6) *Derselbe*, The luminous organs and the light of the Photades. Ebendas. p. 254—260.

7) *Derselbe*, La luce degli occhi delle farfalle. Rendiconti della R. accademia delle science fisiche e matematiche di Napoli. fasc. 10. Ottobre 1872. (Das Licht der im Dunkeln leuchtenden Schmetterlingsaugen ist reflectirtes Licht.)

8) *Derselbe*, Intorno a due casi di fosforia. Ebendas. fasc. 11. Novembre 1872. (Es werden in dieser Abhandlung die bekannten Fälle von phosphorescirendem Harn zusammengestellt und zwei neue mitgetheilt, in denen der Harn schon bei der Entleerung lebhaft leuchtete.)

*Heinemann* (1) untersuchte den feineren Bau der Leuchtorgane der mexicanischen Cucuyos. Ausser den bisher bekannten 2 seitlich am Prothorax vorhandenen Leuchtorganen fand er hier noch ein grosses unpaares am Abdomen. Der Bau ist bei allen übereinstimmend. Wie bei Lampyris bestehen sie aus einer leuchtenden Schicht grosser protoplasmatischer weicher Zellen, die frisch fortsatzlos, nach Osmiumsäurebehandlung dagegen mit kurzen Fortsätzen erscheinen, und aus einer Licht reflectirenden inneren Lage, in deren Concrementen Harnsäure nachzuweisen ist. Trachean-Endzellen, wie sie bei Lampyris vorkommen, fehlen hier gänzlich, dagegen sind die Zellen der leuchtenden Schicht reihenweise angeordnet und diese Reihen begleiten die Trachean-Verästlungen, an denen sie meist sehr fest haften. Ueber die Endigung der Nerven in den Leuchtorganen hat Heinemann noch keine genauen Untersuchungen angestellt.

*Eimer* (2) macht auf die grosse Uebereinstimmung der Tracheen-Endzellen von Lampyris mit den leuchtenden Ganglienzellen von Phyllirrhoë (s. unten), sowie mit den Langerhans'schen Körperchen der Haut aufmerksam. Wenn er dem Leuchtorgane von Lampyris unter dem Mikroskope einen Tropfen Osmiumsäure zusetzte, so wurde das von den den Tracheen-Endzellen entsprechenden Punkten ausgehende Licht stärker, wohl in Folge eines lebhaften Verbrennens in der Osmiumsäure.

Die Untersuchungen *Panceri's* (3, 5 und 6) über die Leuchtorgane und das Leuchten der Seethiere umfassen die Medusen, Seefedern, Pyrosomen, Pholaden, Phyllirrhoë bucephalum und die Beroiden. So verschieden auch der Sitz des Leuchtvermögens bei diesen Thieren ist, so übereinstimmend verhalten sie sich doch in Betreff des feineren Baues der leuchtenden Theile. Mit Ausnahme von Phyllirrhoë bucephalum ist die leuchtende Materie an den betreffenden Stellen überall in Zellen epithelialer Natur eingeschlossen und besteht aus grösseren und kleineren gelblichen Kügelchen, die in Aether und Alkohol löslich sind, auf dem Wasser schwimmen. Sie sind höchst wahrscheinlich eine Art Fett und behalten auch nach der Zerstörung ihrer Zellen und ihrer Verbreitung im Wasser noch einige Zeit ihr Leuchtvermögen bei. Bei den Medusen, die von Panceri untersucht wurden, liegen sie entweder (Pelagia noctiluca) im Epithel der Körperfläche oder (Cunina moneta) in dem der Tentakeln und des Randsaumes; Gegenstände, die mit der Oberfläche in Berührung gebracht werden, werden deshalb leuchten, da ein Theil des zerstörten Epi-

theils an ihnen haften bleibt. Die Pholaden entsenden bei der Reizung Ströme von Licht in das umgebende Wasser, scheinbar von ihrer ganzen Oberfläche aus; Licht producirend sind hier aber nur 3 Stellen des Körpers: der vordere Saum des Mantels, 2 kleine dreieckige Flecken am Eingange des vorderen Sipho und 2 lange Bänder an demselben Sipho. Diese haben alle einen drüsigen Bau, bestehen aus Wimperepithel, dessen Zellen mit der leuchtenden fettigen Materie erfüllt sind, die bei Reizung des Thieres auf die Oberfläche entleert wird. Bei den Pyrosomen sind 2 mit der äusseren Tunica in der Nähe des Ganglions verbundene Haufen fetthaltiger Zellen jedes Individuums leuchtend, bei den Seefedern an jedem Einzel-Individuum (Protypon und Zooid) 8 an der äusseren Oberfläche des Magens bestehende Bänder, deren Zellen wieder mit der fetthaltigen leuchtenden Masse angefüllt sind; bei Beroë endlich begleiten diese Zellen die Hauptkanäle der Rippen und zuweilen sogar das feine Kanälchennetz. Nur bei Phyllirrhoë sind die leuchtenden Punkte, die in der peripheren Ausbreitung der Nerven unter dem Epithel vielfach eingestreuten, von H. Müller genauer beschriebenen Ganglienzellen; aber auch hier scheint das Leuchten an eine ähnliche gelbliche körnige Masse gebunden, wie bei den anderen Thieren, nur dass sie hier den peripheren Ganglienzellen beigegeben ist; in geringer Menge kommt sie aber auch in den Nervenzellen der Ganglienknoten vor und dem entsprechend leuchten auch diese schwach. Bei allen genannten Thieren theilt sich das Leuchten von dem gereizten Punkte aus mehr oder weniger schnell allen leuchtenden Theilen mit; die Geschwindigkeit dieser Mittheilung ist aber eine bedeutend langsamere, wie die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregungsvorgänge in den Nerven der Wirbelthiere. Panceri hat dieselbe bei den Pennatulen zu messen versucht, wo bei der Erregung eines Theiles der Colonie das Leuchten sich in regelmässiger Weise successive den anderen Abschnitten mittheilt, sodass man hier von Lichtströmen reden könnte. Es waren hier im Mittel, gleichgültig in welcher Richtung der Lichtstrom verlief, 2 Sekunden nöthig, um den ganzen Thierstock von einem Punkte aus zum Leuchten zu bringen, was einer Zeit von 20 Sekunden auf 1 Meter entsprechen würde. Panceri untersuchte ferner den Einfluss von Wärme, Electricität, verschiedenen chemischen Agentien auf die Lichtentwicklung. Erhöhung der Temperatur erwies sich von Einfluss, Electricität hatte dagegen keine merkbare Wirkung. Am schönsten uud dauerndsten leuchten die Thiere im süssen Wasser; in manchen Fällen (z. B.

Pholaden) liess sich eine stärkere Lichtentwicklung nach Einwirkung von Sauerstoff, eine Abnahme des Lichtes nach Zufuhr von Kohlensäure wahrnehmen, was dafür sprechen würde, dass die Lichtentwicklung ein den Oxydationsprocess begleitendes Phänomen ist; dasselbe war auch an dem Fette eines Fisches (Trachypterus iris) wahrzunehmen, das lebhaft leuchtend befunden wurde, während die anderen Theile des Körpers stets dunkel blieben. Eine Temperaturerhöhung des umgebenden Mediums oder des betreffenden Thierkörpers selbst in Folge der Lichtentwicklung war aber selbst durch die sorgfältigsten Temperaturmessungen (an Pholaden angestellt) nicht zu constatiren. Die Farbe des Lichtes ist eine sehr verschiedene, azurblau, smaragdrün, röthlich etc.; einige Pyrosomen können nach einander verschiedenfarbiges Licht zeigen. Meist ist dasselbe, wie die spectroskopischen Untersuchungen ergeben, monochromatisch: es erscheint ein einfarbiges helles Band. *Secchi* (4) fand indessen später mit vollkommeneren Apparaten das Spectrum vieler dieser Lichtarten (unter anderen von Pyrosoma) continuirlich, nur weniger reich an Roth.

## XVI.

## Darmkanal,

### Drüsen im Allgemeinen, Speicheldrüsen, Pancreas.

1) *Gillette,* Description et structure de la tunique musculaire de l'oesophage chez l'homme et chez les animaux. Robin, journal de l'anatomie et de la phys. VIII. 1872. p. 617—644.

2) *Gulliver,* On the oesophagus of Sauropsida. Quarterly journal of microsc. science. p. 161—162.

3) *Clason, E.,* Om bindväfs-fibrernas riktning i tarmkanalens submuscosa hinna. Upsal. Läkareför, förhandl. VII. S. 602.

4) *Heller, A.,* Ueber die Blutgefässe des Dünndarmes. Berichte der math.-physik. Klasse der Königl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. 1872. S. 165—171. 1 Tafel.

5) *Engelmann, Th. W.,* Die Hautdrüsen des Frosches. Pflüger's Archiv. Bd. V. S. 500—513.

6) *v. Siebold,* Mittheilungen über die Speichelorgane der Biene. Bienenzeitg. No. 23. 1872. S. 280—296. 1 Tafel.

7) *Ebner, V. v.,* Ueber die Anfänge der Speichelgänge in den Alveolen der Speicheldrüsen. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. VIII. S. 481—513. 1 Tafel.

8) *Derselbe*, Ueber die traubenförmigen Drüsen der Zungenwurzel. Sitzungsberichte des naturwiss.-medicin. Vereins in Innsbruck. 23. October 1872.

9) *Wiedersheim, R.*, Die feineren Structurverhältnisse der Drüsen im Muskelmagen der Vögel. Dissert. 25 Seiten. 1 Tafel. Würzburg. 1872.

10) *Derselbe*, Dasselbe im Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. VIII. S. 435—452. 1 Tafel.

11) *Wilckens, M.*, Untersuchungen über den Magen der wiederkauenden Hausthiere. Berlin, Wiegandt & Hempel. 1872. 2 Thlr.

12) *Friedinger*, Welche Zellen in den Pepsindrüsen enthalten das Pepsin? Wiener acad. Sitzungsber. Bd. 64. Abth. 2. S. 325.

13) *Ebstein* und *Grützner*, Ueber den Ort der Pepsinbildung im Magen. Pflüger's Archiv. Bd. VI. S. 1—19.

14) *Heidenhain, R.*, Bemerkungen über die Brunner'schen Drüsen. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. VIII. S. 279 u. 280.

15) *Toldt*, Ueber das Wesen der acinösen Drüsen nebst Bemerkungen über die Brunner'schen Drüsen des Menschen. Mittheilungen des ärztl. Vereins zu Wien. I. S. 33—39.

16) *Krolow, O.*, Die Brunner'schen Drüsen. Dissertation. Berlin 1872. (Enthält keine neue histologische Thatsache.)

17) *Latschenberger, J.*, Beiträge zur Kenntniss des mikroskopischen Baues der Bauchspeicheldrüse. Wiener Academie-Berichte. Bd. 65. 3. Abtheilung. S. 195—202. 1 Tafel.

*Gilette* (1) giebt eine ausführliche Beschreibung der Musculatur des Oesophagus beim Menschen und verschiedenen Thieren in Bezug auf Faserung und Vertheilung der platten und quergestreiften Muskelfasern, die im Ganzen nur bekanntes bestätigt. In der Brusthöhle erhält die Oesophagus-Musculatur beim Menschen ausser den Verstärkungen durch den Musc. broncho- und pleuro-oesophageus noch andere sehr zarter Natur von der hinteren Wand der Trachea und zuweilen vom Aortenbogen; in letzterem Falle fehlt dann der Musc. broncho-oesophageus. Beim Durchtritt durch das Zwerchfell bekommt die Speiseröhre constant musculöse Verstärkungsbündel von dieser Scheidewand. Die Faserung des Oesophagus der verschiedenen Säugethiere zeigt grosse Verschiedenheiten. Aehnlich wie der Mensch verhält sich die Katze, während dem Hund, den Nagern und Wiederkäuern longitudinale Fasern vollständig fehlen. Es finden sich dann circuläre oder schiefe Fasern entweder in einfacher Anordnung oder (Wiederkäuer) vielfach durch einander geflochten. Der Oesophagus des Pferdes ist durch die Existenz zweier lateraler Längsmuskelbänder, die bis zum Anfang des unteren Drittheils reichen, ausgezeichnet, sowie

durch die Bildung eigenthümlicher Sphincteren vor Anfang des Magens. — Quergestreifte Muskelfasern gehen beim Menschen im Mittel (von 20 Fällen) bis 10 Cm. (zuweilen 13 Cm.) weit vom Diaphragma hinab; von da bis zur Cardia finden sich nur platte Fasern, nur dass die Speiseröhre von Seiten des Zwerchfells noch einen dünnen Belag quergestreifter dicht an der Cardia erhält. Bei der Katze beginnen die platten Fasern erst 2 Cm. vom Zwerchfell, während Hund, Nagethiere, Schaf und Ochse in der ganzen Länge nur quergestreifte besitzen sollen. Das Pferd hat im unteren Drittheil wieder platte und die Vögel, Reptilien und Fische haben nur solche in der ganzen Ausdehnung der Speiseröhre.

Nach *Gulliver* (2) dagegen entbehren nur die Vögel und Reptilien gänzlich der quergestreiften Muskelfasern, während solche sich bei den Fischen wie bei den Säugethieren finden.

[Sowohl am Darm als am Dickdarm fand *Clason* (3) nach Wegpräpariren der Serosa und der Muskellagen, dass die äussere festere Schicht der Submucosa aus 2, je nach der verschiedenen Spannung des Darmkanals in mehr oder weniger spitzem oder stumpfem Winkel sich kreuzenden Systemen von Bindegewebsbündeln besteht, welche in entgegengesetzter Richtung zu einander um den Darm laufende Spiralen bilden, ungefähr wie um den sogenannten Bauernfänger. Die Festigkeit der Darmwand wird durch diese Anordnung verstärkt. Auch im Oesophagus scheint ein ähnliches Verhältniss vorhanden zu sein. Die Uebereinstimmung zwischen dieser Anordnung und derjenigen der Bindegewebsbündel der Lederhaut ist, wie auch Clason hervorhebt, von Interesse. *Retzius.*]

*Heller's* (4) Untersuchungen ergeben eine wesentlich andere Anordnung der Blutgefässe in den Darmzotten, als man bisher annahm. Während man bisher den Verlauf so beschrieb, dass ein zur Zottenspitze aufsteigendes arterielles Gefäss und ein von da absteigendes venöses während ihres Verlaufs vielfach durch ein Capillarnetz verbunden seien, constatirte Heller, dass bei allen untersuchten Thieren die Zotten-Arterie *ungetheilt* bis zur Zottenspitze verläuft, wo sie sich springbrunnenartig in ein mit den Venen-Anfängen in Verbindung stehendes Capillarnetz auflöst; nur beim Menschen tritt diese Auflösung meist schon in der Zotten-Mitte ein. Die Zottenvene beginnt entweder in der Zottenspitze (Kaninchen, Mensch) oder nahe derselben (Ratte) und geht dann in der Regel ohne Seitenzweige aufzunehmen, direct in die Submucosa — oder sie entsteht nahe der Zottenbasis und nimmt mehr oder

weniger zahlreiche Seitenzweige auch aus der Drüsenschicht auf (Hund, Katze, Schwein, Igel).

*Engelmann* (5) giebt eine Beschreibung der Drüsen der Froschhaut. Er unterscheidet Körnerdrüsen und Schleimdrüsen, beide von flaschenförmiger Gestalt, aber durch ihren Inhalt und die Stärke ihrer musculösen Bekleidung verschieden. Die Drüsenepithelien der Körnerdrüsen enthalten zahlreiche rundliche stark lichtbrechende Körnchen, die nicht aus Fett bestehen, sondern sich ähnlich wie das Samandarin von Zalesky verhalten. Nach aussen von den Drüsenzellen findet sich eine Schicht meridianal verlaufender sehr dicker platter Muskelfasern, die nach aussen von verdichtetem fasrigen Bindegewebe begrenzt werden. Die Schleimdrüsen unterscheiden sich von den Körnerdrüsen durch die Zartheit der Muskelhaut und den hellen schleimigen Inhalt der Drüsenzellen. Die von Engelmann früher beschriebenen Bewegungen der Drüsenzellen, die Verengerungen und Erweiterungen des Drüsenlumen sind nunmehr nicht auf eine eigene Contractilität der Drüsenzellen, sondern auf Contractionen der Muskelhaut zurückzuführen.

*v. Siebold* (6) beschreibt die Speicheldrüsen der Biene, von denen er 3 Paar als obere und untere Kopfspeicheldrüsen und als Brustspeicheldrüsen unterscheidet. Auf die Einzelheiten der Beschreibung kann hier nicht näher eingegangen werden. Es sei hier nur erwähnt, dass den Königinnen die unteren Kopfspeicheldrüsen fehlen, bei ihnen beide andere Arten schwächer entwickelt sind, dass die Drohnen kleine fettig entartete obere Kopfspeicheldrüsen besitzen.

*v. Ebner* (7) zeigt zunächst, dass die Netze drehrunder Kanälchen, welche nach Injectionen der Speicheldrüsen und des Pancreas mit Berliner Blau vom Ausführungsgange aus beschrieben wurden, durchaus nicht immer aus regelmässig drehrunden Kanälchen bestehen, sondern häufig bandartige Verbreiterungen zeigen; nicht selten auch sieht man die Masse schalenförmig die Drüsenzellen umgeben. Nie gelang es demnach Querschnitte drehrunder Kanälchen zu erhalten. Dies lässt sich besonders schön am Frosch-Pancreas erkennen, dessen Alveolen häufig ohne centrales Lumen gefunden werden. An Schnitten durch Frosch-Pancreas, die in Müller'scher Lösung zuvor erhärtet sind, nimmt man wahr, dass die aus verästelten Bälkchen oder Fasern bestehende Gerüstsubstanz zwischen den Drüsenzellen einerseits direct mit der Membrana

propria zusammenhängt, andererseits mit den spindelförmigen Zellen der an die Alveolen stossenden Anhänge der Ausführungsgänge mit den sogenannten centroacinären Zellen von Langerhans, die lange Fortsätze in die Alveolen entsenden. Die Alveolen des Frosch-Pancreas sind mehrfach verzweigte, zum Theil ziemlich lange Schläuche, ohne deutliches Lumen. Ausser den Fortsätzen zwischen die Drüsenzellen scheinen die centroacinären Zellen noch Fortsätze nach aussen direct an die Oberfläche zu entsenden, die sich dann an der Bildung der Membrana propria betheiligen. Aehnliche Verhältnisse finden sich in der Parotis des Meerschweinchens und Kaninchens. Am klarsten kann man sich jedoch nach v. Ebner von der epithelialen Natur der Membrana propria an den Lippen-Schleimdrüsen des Menschen überzeugen. Hier sieht man die cylindrischen Epithelien der unmittelbar an die Alveolen stossenden Ausführungsgänge (es fehlen hier die centroacinären Zellen) sich direct in die zelligen Elemente der Membrana propria fortsetzen, sodass also die secernirenden Alveolenzellen gewissermassen in blinde Enden der Ausführungsgänge eingeschlossen wären. Wahrscheinlich gilt Aehnliches für die Submaxillaris, nur dass hier zwischen Speichelröhren mit Cylinderepithel noch Schaltstücke mit kubischem Epithel eingeschaltet sind, welch letzteres unmittelbar in die Alveolenzellen übergeht. Alveolen und Schaltstücke sind von einer aus Zellen bestehenden Membrana propria überzogen, die den Speichelröhren fehlt, woraus möglichenfalls auf einen directen Uebergang der cylindrischen Zellen derselben in die Zellen der Membrana propria zu schliessen ist. Auch ins Innere der Schaltstücke entsendet die Membrana propria Fasern oder Bälkchen zwischen die Epithelzellen, desgleichen finden sich solche in den mit einem Lumen versehenen Alveolen der Speicheldrüsen auf der diesem Lumen zugekehrten Seite der Zellen (wie auch Referent bei den Brunner'schen Drüsen gefunden). Zuweilen scheint es (Pancreas, Speicheldrüsen), als ob Fasern der Gerüstsubstanz direct mit den Secretionszellen in Verbindung stehen; man hat es hier aber lediglich mit Kunstproducten zu thun: die Fasern liegen nur lose der Oberfläche der membranlosen Drüsenzellen an, sind aber wahrscheinlich an vielen Stellen noch durch eine äusserst zarte durchsichtige Haut verbunden. Besonders schön kann man die Gerüstsubstanz am Frosch-Pancreas, an der Parotis nach Injectionen von einem mit Alkannin gefärbten Terpentin-Oel-Gemisch erkennen; die Präparate erscheinen durch Verdrängung und Zertrümmerung der Drüsenzellen dann wie ausgepinselt; von dreh-

runden Kanälchen ist nichts zu sehen; ihr Auftreten an Präparaten, die mit Berliner Blau injicirt sind, erklärt sich aus einer Färbung des Fasernetzes durch das Berliner Blau. Die Masse selbst verbreitet sich stets in den capillaren Spalten zwischen Gerüstsubstanz und Oberfläche der Drüsenzellen und diese Spalten sind als Anfänge des abführenden Kanalsystems anzusehen; sie gewinnen eine besondere Wichtigkeit in den mit Halbmonden versehenen Alveolen der Submaxillaris; die Zellen des Halbmondes fasst v. Ebner als eine zweite Art secernirender Zellen analog den Belegzellen der Labdrüsen auf; sie werden ihr Secret durch die Spalten zwischen den Schleimzellen entleeren können.

Auch *Latschenberger* (17) überzeugte sich, wie v. Ebner, an Präparaten vom Pancreas, dessen Gänge zuvor mit Berliner Blau injicirt waren, davon, dass die blauen Netze zwischen den Drüsenzellen (Gianuzzi, Saviotti) nicht drehrunden Kanälchen entsprechen, sondern Spalten zwischen den Zellen, in welche die Masse, je nach den Widerständen, gerade so hineindringt, wie zwischen die Zellen der Ausführungsgänge. Immer (gegen Gianuzzi und v. Ebner) besitzen die Alveolen einen centralen Raum, nur lässt er sich zuweilen wegen Ansammlung des Secretes nicht injiciren. Das Pancreas bezeichnet Latschenberger als tubulöse Drüse und beschreibt die Gestalt der Alveolen ganz ähnlich wie die der Brunner'schen Drüsen nach den Angaben des Referenten. Den Drüsenzellen fehlt eine Membran. Die centroacinären Zellen von Langerhans sind die letzten Epithelzellen des Ausführungsganges, welche sich noch ein wenig über die secernirenden Zellen hinwegschieben können. Mit Kölliker findet Latschenberger in der Wand der grösseren Ausführungsgänge kleine Drüsen.

*v. Ebner* (8) beschreibt zweierlei Arten traubenförmiger Drüsen von der Zungenwurzel. Die eine Art besitzt Alveolen mit deutlicher Membrana propria und nur wenigen seitlichen Ausbuchtungen, ferner glasartig durchsichtige Drüsenzellen, die sich durch Karmin mit Ausnahme der Kerne gar nicht färben, in Allem an die Zellen der Schleim absondernden Speicheldrüsen erinnern. Die Alveolen der anderen Art sind mit zahlreichen rundlichen Ausbuchtungen versehen, besitzen eine sehr zarte Membrana propria und mit kleinen Körnchen erfüllte, durch Karmin sich intensiv färbende Drüsenzellen. Letztere Drüsen kommen an jenen Stellen der Zunge vor, welche reich an Geschmacksknospen sind, also in der Umgebung der Papillae vallatae und foliatae. Beide Formen sind entschieden nicht als verschiedene Thätigkeits- oder Entwicklungs-

zustände einer und derselben Drüsenart aufzufassen, sondern gänzlich verschieden.

*Wiedersheim* (9 und 10) beschäftigt sich mit der Frage nach den Beziehungen der eigenthümlichen Cuticula des Muskelmagens der Vögel zu den diese Cuticula secernirenden schlauchförmigen Drüsen und findet den Secretzapfen innerhalb jeder Drüse aus zahlreichen, an Zahl genau den Drüsenzellen entsprechenden, parallelen geraden oder auch geschlängelten glashellen Fäden zusammengesetzt, die ihr Ende in je einem eine Drüsenzelle kelchartig umfassenden schalenförmigen Gebilde, der Secretschale finden. Diese Secretschalen umgeben aber nur die centralen und seitlichen Theile der Drüsenzellen, während die äussere Fläche frei der Membrana propria zugekehrt ist und unter dieser einen glashellen hakenförmigen Fortsatz dachziegelförmig je über die benachbarte Zelle entsendet. Dieser Fortsatz wird wegen seiner grossen chemischen und physikalischen Uebereinstimmung mit den Secretfäden von Wiedersheim ebenfalls als eine Art Secret aufgefasst, das aber mit dem Protoplasma der Zelle continuirlich ist. Sämmtliche sich dachziegelförmig über einander schiebende hakenförmige Fortsätze erscheinen besonders an Querschnitten als eine homogene Grenzhaut; es ist aber ausserdem noch eine Membrana propria vorhanden. Es geht aus diesen Beobachtungen hervor, dass das Secret schon innerhalb des Epithels zwischen den Seitenflächen der Zellen abgesondert wird (Secretschalen), die Anfänge der ableitenden Wege also intercellular sind, wie nach Gianuzzi und Laviotti beim Pancreas.

Aus der Arbeit von *Wilckens* (11) ist hier zu erwähnen, dass er im Kropfe des Haushuhns, wie Hasse bei der Taube, keine Drüsen fand. Das Gewebe des Magens nimmt aus 2 embryonalen Schichten seinen Ursprung aus einer inneren Zellenschicht und äusseren Faserschicht. Letztere spaltet sich bald in die Muskelhaut der Schleimhaut, die eigentliche Schleimhaut und äussere Muskelhaut. Durch Wucherung der Schleimhaut in die Zellenschicht hinein entstehen im Pansen, der Haube und dem Psalter des Wiederkäuermagens allmählig die mannigfachen Faltenbildungen, im Labmagen die Eingänge zu den zusammengesetzten Labdrüsen. Die Belegzellen der letzteren sollen genetisch dem Bindegewebe zuzurechnen sein.

*Friedinger* (12) bestätigt gegen Rollett zunächst die Angabe von Heidenhain, dass im inneren Schaltstück (Anfang des Drüsenhalses) noch vereinzelte Belegzellen sich vorfinden; er fand sogar

in einem Falle eine Belegzelle bis in die Mitte der Magengrube unterhalb des Cylinderepithels vorgedrungen. Dagegen erklärt er sich gegen die Annahme von Heidenhain, dass die Hauptzellen die Pepsin bildenden Zellen seien und (Ebstein) die Magensaftdrüsen ebenfalls Pepsin liefern. Seine Verdauungsversuche mit Infusen des Pylorus- und des Labdrüsentheils entschieden die Frage gegen Ebstein zu Gunsten der Pepsinbildung in den mit Belegzellen versehenen Labdrüsen (vgl. physiologischen Theil dieser Berichte); für die pepsinbildende Thätigkeit der Belegzellen spricht ferner, dass die Labdrüsen der Frösche, Tritonen, Schildkröten und Schlangen (Coronella laevis) nur Belegzellen enthalten, dass letztere bei winterschlafenden Fledermäusen sich nicht finden (Rollett), dagegen bei fliegenden in den Endstücken der Schläuche wahrgenommen werden.

Gegen Friedinger halten *Ebstein* und *Grützner* (13) die Ansicht aufrecht, dass die Zellen der Magenschleimdrüsen, sowie die damit identischen Hauptzellen der Labdrüsen die Pepsinbildner sind und führen hierfür sowie für eine muthmassliche Säurebildung in den Belegzellen neue Versuche an, über welche im 2. Theil (Referat über Physiologie) nachzusehen ist. Hier ist nur zu erwähnen, das Ebstein und Grützner gegen Friedinger's Einwand, dass den Labdrüsen der Frösche keine Hauptzellen zukommen, bemerkt, dass dies nicht eher zu berücksichtigen sei, bevor nicht die Unwirksamkeit der unweit des Eingangs gelegenen Zellen, mit Salzsäure infundirt Eiweiss zu lösen, nachgewiesen sei.

*Heidenhain* (14) theilt mit, dass Hirt in einer unter seiner Leitung angestellten Arbeit über die Brunner'schen Drüsen zu ganz ähnlichen Ergebnissen gekommen ist, wie Referent. Hirt vermochte sich aber auch davon zu überzeugen, dass die Zellen der Brunner'schen Drüsen im Hunger- und vollen Verdauungszustande ähnliche Verschiedenheiten zeigen, wie dies Ebstein von den Pylorusdrüsen des Magens constatirt hat. Etwas Aehnliches findet sich nach einer Arbeit von Heidenhain an den Drüsen der Froschhaut. Contractile Drüsenzellen wurden hier nicht gefunden (gegen Engelmann's frühere Angaben).

Gegen Puhy Akos, Schlemmer und Referenten hält *Toldt* (15) an der acinösen Natur der Mundschleimdrüsen und Brunner'schen Drüsen fest. Man kann sich davon durch Auseinanderzerren in dünner (1 : 5) Salzsäure macerirter Drüsen überzeugen, ebenso an injicirten Brunner'schen Drüsen. Zum Behuf der Injection wurde die von der Muscularis getrennte Schleimhaut 10—12 Tage in

stark verdünnten Holzessig gelegt, dann in destillirtem Wasser (10—14 Tage lang) vom Schleime befreit. Man bindet dann das Schleimhautstück über eine Kanüle und injicirt unter schwachem Druck wässriges Berliner Blau. An so injicirten Präparaten konnte Toldt die vom Referenten beschriebenen Windungen der Drüsengänge nicht wahrnehmen.

## XVII.

## Leber.

1) *Beale, L. S.*, On the liver. Archives of medecine. V. 71—79. 3 Tafeln. (War auf Buchhändlerwege nicht zu erhalten, nach dem Medicin. Centralblatt referirt.)

2) *Bock, C.* und *F. A. Hoffmann*, Ueber das mikrochemische Verhalten der Leberzellen. Virchow's Archiv. Bd. 56. S. 201—211.

3) *Uskoff, N.*, Ueber den Einfluss des Zinnobers auf die Leberzellen. Journal für normale und pathol. Histologie u. s. w. Bd. VI. S. 144. 1872.

4) *Sinéty*, De l'état du foie chez les femelles en lactation. Comptes rendus. T. 75. N. 26.

5) *Wedl, C.*, Histologische Mittheilungen. 2. Ueber die Lymphgefässe der Leberkapsel. Wiener acad. Sitzungsberichte. Bd. 64. Abth. 1. S. 400—402.

*Beale* (1) erklärt sich gegen präformirte Gallengangcapillaren und hält seine früheren Angaben über die tubulöse Structur derselben aufrecht; der tubuläre Bau sei besonders schön an cirrhotischen Lebern zu erkennen.

*Bock* und *Hoffmann* (2) unterscheiden mit Schiff 2 Arten von Körnchen in den Leberzellen des Kaninchens: dunkle, stark glänzende, die in wechselnder Menge vorkommen und Fett sind, und zweitens kleine helle Körnchen, welche Schiff für Glycogen erklärte. Nach Bock und Hoffmann kommen sie aber in reichlicher Menge in vollkommen glyrogenfreien Lebern vor, können also keine Glycogen sein; letzteres liegt vielmehr in glycogenhaltigen Lebern amorph zwischen den Körnchen, am reichlichsten in der Umgebung des Kenes. Behandelt man deshalb Schnitte durch glycogenreiche Lebern mit Jodjodkaliumslösung, so treten die Kerne, von einem rothbraunen Ring umgeben, deutlich hervor; stärkere Vergrösserungen zeigen, dass hier die netzförmig angeordnete Substanz der Zelle zwischen den kleinen Körnchen, nicht diese, gefärbt ist. Dieses Netz erstreckt sich, blasser werdend, an glycogenreichen

Lebern bis zur Peripherie der Zelle. Das Auftreten des Glycogens in der Leber geschieht fleckweise, zunächst in der Umgebung der Lebervene; in solchen Lebern färbt sich durch Jod die Umgebung der Lebervene braun, die übrige Substanz nur gelb. Ueberhaupt hat man in der Jodfärbung ein gutes Mittel, um schnell sich eine Vorstellung vom Reichthum der Leber an Glycogen zu machen.

[Die Versuche von *Urkoff* (3) waren an Kaninchen, Hunden und Katzen angestellt, denen eine nicht näher bestimmte, aber im Ganzen der Grösse des Thieres proportionale Quantität von Zinnober in die Venen eingespritzt wurde. Die Thiere wurden nach Ablauf sehr verschiedener Zeiträume getödtet, 2 Stunden bis $1^1/_2$ Monat nach der Injection. Die Präparate wurden entweder frisch in Serum untersucht oder in Glycerin nach Erhärtung in Müller'scher Flüssigkeit, Chromsäure oder Alkohol. In den ersten Stunden nach der Injection fand sich der Zinnober theils frei in den Blutgefässen der Leber, theils in kleinen unregelmässig geformten Gebilden ohne Membran, die Urkoff für Thromben ansieht; ferner in weissen Blutkörperchen, nur sehr sparsam in Leberzellen. Nach 20 Stunden enthielten letztere bedeutend mehr Zinnober; sie waren polygonal, grösser als weisse Blutkörper und nicht so prall gefüllt mit Zinnober als letztere. Auch nach einer Woche fand Urkoff Zinnober noch frei in den Gefässen, ferner in kleinen Thromben, in weissen Blutkörpern; ausserhalb der Gefässe theils frei zwischen den Leberzellen, grösstentheils dagegen innerhalb zelliger Gebilde zu verschieden gestalteten Häufchen zusammengeballt. Die kleineren rundlichen derselben hält er für weisse Blutkörper; die grösseren, rundlich polygonalen, weniger prall mit Zinnober gefüllten erachtet er dagegen für veränderte Leberzellen, die um so bedeutender ihre Gestalt ändern, je stärker sie mit Zinnober angefüllt sind. Daneben fanden sich auch wenige normal gestaltete Leberzellen mit sparsam zerstreuten Zinnoberkörnchen in ihrem Innern. Ueber das Vorhandensein des Zinnobers innerhalb der Leberzellen will Urkoff durch sorgfältige Beobachtung, Rollung der isolirten Zellen etc. sich auf das entschiedenste überzeugt haben. Die allmählig vor sich gehende Gestaltveränderung der mit Zinnober angefüllten Leberzellen hält er für eine (vielleicht durch das Quecksilberpräparat oder durch mechanische Wirkung bedingte) atrophische Schrumpfung. Da nun mit der Länge der Zeit die Menge des Zinnobers in den Organen geringer werden soll, so glaubt Urkoff, dass die Zellen schliesslich zerfallen und der Zinnober nach aussen entleert wird; wenigstens fand er

am 7. Tage nach der Einspritzung in der der Blase entnommenen Galle reichlich Zinnober. Auch die mit Zinnober angefüllten weissen Blutkörper sollen seiner Angabe nach sich weiterhin nicht mehr bewegen können und zerfallen. — Zur Erklärung des Eindringens von Zinnober in die Leberzellen stellte Urkoff folgenden Versuch an: ein Probircylinder ohne Boden wurde mit Harnblase überbunden, an der vermittelst des Mikroskopes die Abwesenheit von Spalten vorher constatirt worden war, und an den freien Rändern der Blase mit Lack überzogen; alsdann wurde der Cylinder mit Zinnoberflüssigkeit und ein wenig Kochsalz angefüllt und „nicht sehr tief" in ein Gefäss mit Wasser getaucht. Nach 12 Stunden war die äussere Flüssigkeit geröthet und zeigte unter dem Mikroskope reichliche Mengen feinster Zinnoberkörnchen. — Bemerkenswerth ist der Erfolg einer Zinnobereinspritzung bei einem trächtigen Kaninchen, das am 10. Tage getödtet wurde. Von den $2\frac{1}{2}$—$3\frac{1}{2}$ Cm. messenden 7 Embryonen wurden 5 untersucht. Bei allen fand sich viel Zinnober in runden Zellen der Pia mater und in gesonderten Körnchen in der Leber. — Der Zweck der von Urkoff unternommenen Versuche mit Ausschneidung von Leberstücken bei lebenden Thieren, wo in dem einem Falle die Wunde mit Zinnober bestrichen wurde, in einem anderen eine Woche vorher Zinnober in die Venen injicirt war, ist nicht recht klar, wenigstens in Hinsicht auf die Aufgabe, welche Urkoff sich gestellt hatte. Er gelangt dabei zu der Ansicht, dass die über die Abstammung der Gewebselemente auf Grund von Zinnoberinjectionen gezogenen Schlüsse sehr precär sind. *Hoyer.*]

*Sinéty* (4) beobachtete, dass zur Zeit der Lactation in den Leberzellen reichlich Fett abgelagert wird und zwar im Gegensatz zur pathologischen Fett-Infiltration der Leber nicht in den peripheren, sondern in den centralen Partien der Läppchen, zunächst in der Umgebung der Vena centralis, von wo dann die Ablagerung in die Peripherie ausstrahlen kann. Diese Fettfüllung dauert während der ganzen Lactationszeit und verschwindet mit ihr.

Die Mittheilungen *Wedl's* (5) über die Lymphgefässe der Leberkapsel enthalten nichts wesentlich Neues. Ausmündungen der Lymphgefässe nach der Peritonealhöhle zu waren nicht zu constatiren.

# XVIII.

## Respirationsorgane.

1) *Rindfleisch, E.*, Die Muskulatur der kleinen Bronchien und des Lungenparenchyms. Vorläufige Mittheilung. Medicin. Centralbl. No. 5. S. 65 u. 66.

2) *Derselbe*, Ueber die Verästelungsweise der Arteria pulmonalis. Aus den Sitzungsberichten der niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Sitzung vom 22. Juli 1872, in: Berliner klin. Wochenschr. S. 594.

3) *Buhl*, Lungenentzündung, Tuberculose und Schwindsucht. 12 Briefe an einen Freund. 164 Seiten. S. 1—9. München, Oldenbourg. 1872.

*Rindfleisch* (1) findet, dass die kleinsten Bronchien eine besonders ausgesprochene Schicht querverlaufender Muskelfasern haben, welche am Uebergang in die Infundibula sich zu einem förmlichen „Sphincter" verstärkt. Sie besitzen dicht unter dem Epithel ein dem Capillarnetz der Lungen gleichendes engmaschiges Capillargefässnetz. Von den circulären Fasern der kleinsten Bronchien gehen schleifenförmige Fortsetzungen in die Mündung der Infundibula und dringen bis zum Fundus derselben vor. An 2—4 Punkten umziehen Züge glatter Muskelfasern die Infundibula ringförmig und liegen in den am meisten nach innen vorspringenden Theilen der Alveolarsepten. Alle diese Muskelzüge sind in der sogenannten braunen Induration der Lunge hyperplastisch und deshalb hier besonders leicht zu erkennen.

*Rindfleisch* (2) fand ferner, dass Anastomosen zwischen den kleinen, die Lobuli versorgenden Aestchen der Arteria pulmonalis nicht existiren; sie sind sämmtlich Endarterien im Sinne von Cohnheim, selbst die kleinsten Aestchen. Bei sehr gleichmässiger Füllung der arteriellen und venösen Bahn mit verschiedenfarbigen Massen besteht das Capillarnetz aus verschieden gefärbten Feldern, welche schachbrettartig in einander greifen. Arterielle Gefässkränze, aus welchen nach einigen Angaben die die Lobuli versorgenden Aestchen hervorgehen sollen, existiren nicht.

Wegen der morphologischen Uebereinstimmung des Lungenepithels mit Endothel, ferner weil nach Sikorsky's Angaben in der Alveolenwand ein aus Kanälen und sternförmigen Verbindungsknoten bestehendes Lymphgefässnetz existire, dessen Knoten mittelst feiner Oeffnungen mit dem Lumen der Lungenalveolen communiciren, ist *Buhl* (3) der Ansicht, dass das Epithel der letzteren die Bedeutung eines an der Innenfläche der Alveolarwand sich

ausbreitenden Lymphgefässendothels besitze. Es würde somit Luft direct von den Lymphgefässen der Alveolenwand aufgenommen werden.

## XIX.

## Harnorgane.

1) *Dönitz, W.*, Ueber die Nieren des afrikanischen Elephanten. Archiv von Reichert und Du Bois-Reymond. 1872. S. 85—89. 1 Tafel.

2) *Eberth, C. J.*, Ueber die Muskeln der Stiere. Medicin. Centralbl. N. 15. S. 225 u. 226.

3) *Seng, V.*, Ein Beitrag zur Lehre von den Malpighi'schen Körperchen der menschlichen Niere. Wiener Akademie-Berichte. Bd. 64. Abth. 2. S. 354—358. 1 Tafel.

4) *Heidenhain, R.*, Das Epithel der gewundenen Harnkanälchen. Sitzungsberichte der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.

5) *Ryndowsky, Th.*, Die Lymphgefässe der Niere. Verhandl. der 3. Versammlung russischer Naturforscher in Kiew im Jahre 1871. 2 Tafeln.

6) *Palladino, G.*, Di alcune glandole non ancora descritte nella mucosa del bacinetto renale. Bulletino dell' associazione de' naturalisti e medici di Napoli. n. 5. 4 Seiten. 1 Tafel.

7) *Sertoli*, Osservazioni sulla struttura della mucosa del bacino renale del cavallo. Gazetta medico-veterinaria d. Milano. Juni 1871.

8) *Unruh*, Ueber Blutungen im Nierenbecken und Ureteren bei Pocken. Archiv für Heilkunde. 1872. S. 291—292.

9) *Lawdowsky*, Die feinere Structur und die Nervenendigung in der Froschharnblase. Archiv von Reichert und Du Bois-Reymond. 1872. S. 55.

*Dönitz* (1) fand, dass in der Niere des afrikanischen Elephanten, wo Papillen gänzlich fehlen, alle Sammelgänge einer Pyramide zu einem in den Nierenkelch sich ergiessenden gemeinsamen Abzugsrohr zusammentreten. Die Niere des Pferdes vermittelt von dieser extremen Form den Uebergang zum anderen Extrem, bei welchem die Mündungen der Sammelgänge siebförmig über die Spitze der Papillen vertheilt sind (Mensch). An den Nieren der ersten Art gelingt die Injection der gewundenen Harnkanälchen leicht; da wo aber Papillen existiren, kommt man leicht zu demselben Ziel, wenn man zuvor die Papillenspitze abträgt. Henle'sche Schleifen waren in der Niere des Elephanten nicht nachzuweisen.

*Eberth* (2) fand an der Oberfläche der menschlichen Niere ein weitmaschiges Geflecht glatter Muskelfasern, das mit der Gefässmusculatur in keiner Verbindung steht und in die Rindensubstanz schmale Ausläufer entsendet. Im Stroma der Niere selbst wie in der Kapsel konnten dagegen keine Muskelfasern aufgefunden werden. Beim Rind, Schaf, Schwein fehlt das Muskelnetz und wird hier durch die Muskulatur der Kapsel vertreten (Remak).

*Seng* (3) untersuchte zur Entscheidung der Frage, ob der in die Browman'sche Kapsel eingestülpte Glomerulus von einem continuirlichen Epithel und einer Fortsetzung der Membrana propria der Kapsel überzogen werde, die Nieren von menschlichen Embryonen vom 4.—9. Monat und fand da den Glomerulus zunächst von einer kernhaltigen Membrana propria überzogen, auf dessen Innenfläche sich ein mit dem Epithel der anderen Kapselwand continuirliches kubisches Epithel nachweisen liess. Je älter die untersuchten Individuen sind, desto flacher wird das Epithel.

*Heidenhain* (4) constatirte, dass das sogenannte trübe Epithel der gewundenen Harnkanälchen sein Aussehen nicht Körnchen rundlicher Form verdanke, sondern dass vielmehr in das Protoplasma dieser Epithelzellen zahlreiche kleine stäbchenartige Gebilde radiär zum Lumen eingebettet sind.

[*Ryndowsky's* (5) Arbeit liefert eine ausführlichere Darstellung der bereits im Centralblatt für die medicinische Wissenschaft vom Jahre 1869, Nr. 10, in vorläufiger Mittheilung zusammengefassten Untersuchungen. Da im Henle'schen Bericht für 1869 (Pag. 72) über denselben bereits referirt worden und die ausführlichere Arbeit nichts wesentlich Neues bringt, so beschränken wir uns hier auf die Darlegung der dort näher beschriebenen Untersuchungsmethoden, da die Kenntniss derselben eine genauere Prüfung von Ryndowsky's Angaben erleichtern dürfte. Anstatt wie Ludwig und Zawarykin die Ureteren bei Lebzeiten des Thieres zu unterbinden zum Zwecke stärkerer Anfüllung und Ausdehnung der Lymphgefässe, erachtete es Ryndowsky als zu diesem Zwecke ausreichend, unmittelbar nach dem *ohne Verblutung* erfolgten Tode des Thieres die Theile am Hilus der Niere in ihrer Totalität zu unterbinden, die Niere schnell und vorsichtig herauszupräpariren und während 10—15 Minuten in Wasser von 20—25° liegen zu lassen. Am zweckmässigsten erwiesen sich in dieser Hinsicht die Nieren von Pferden und Hunden; bei letzteren wurde behufs stärkerer Füllung der Lymphgefässe eine Stunde vor dem Tode eine halbe bis zu einer ganzen Unze reiner unverdünnter Opiumtinctur in die Vene

gespritzt. In die auf diese Weise strotzend gefüllten Lymphgefässe der Nierenkapsel wurde durch Einstich eine feine Canüle eingeführt, dann die Ligatur am Hilus gelöst und mittelst einer Spritze oder Alfjeroffs Injectionsapparat (s. o.) bei ganz geringem Druck flüssiges Berlinerblau injicirt. Die Blutgefässe füllte Ryndowsky demnächst immer mit Karminmasse an. Auf diese Weise wurden in Pferdenieren Extravasate ganz vermieden; in den Nieren anderer Thiere war dies nicht ganz der Fall, doch wurden für die genauere Untersuchung nur solche Theile ausgewählt, wo kein Extravasat vorlag. Um die Natur und den Bau der betreffenden Gefässe zu constatiren, wurden auch Injectionen von Silbersolution in Verbindung mit Leimlösung vorgenommen. Als ganz vorzüglich erwies sich in dieser Hinsicht auch Karminleim in Verbindung mit einer schwachen Lösung von salpetersaurem Silber-Ammoniak, welches neben der farbigen Füllung der Gefässe auch die bekannten Zeichnungen am Endothel sehr schön zum Vorschein brachte. Sogenannte physiologische Injectionen (von Indigokarmin in die Venen) ergaben keine guten Resultate. — *Hoyer.*]

*Palladino* (6) beschreibt aus der Schleimhaut des Nierenbeckens vom Pferde Drüsen von der Gestalt der grösseren Talgdrüsen, die mit einem schönen Cylinderepithel bis in den Grund der dem weiten Ausführungsgange ansitzenden Alveolen ausgekleidet sind. Die Kerne der Epithelzellen liegen stets aussen dicht unter der structurlosen Membrana propria. Diese Drüsen finden sich nur bei den Einhufern (Pferd, Esel, Maulthier), während sie dem Menschen, Ochsen, Schwein, Hund, Kaninchen fehlen.

*Sertoli* (7) bestätigt Paladino's Entdeckung gegen Franck, leugnet dagegen ebenso wenig wie Palladino die Existenz zahlreicher complicirter Faltungen der Schleimhaut des Nierenbeckens.

*Unruh* (4) glaubt in der Schleimhaut des Nierenbeckens vom Menschen Drüsen, allerdings nur in einem Falle, gesehen zu haben. Die Drüsen erschienen auf Durchschnitten zu einem Polster zusammengruppirt, in Läppchen abgetheilt. Ihre Elemente glichen sehr denen der Talgdrüsen der äusseren Haut. Der Durchmesser der Follikel schwankte zwischen 0,1 — 0,16 Mm. Die Drüsenzellen waren feinkörnig protoplasmatisch.

*Lawdowsky* (9) findet in der Harnblase des Frosches wahre Anastomosen glatter Muskelfasern.

## XX.

## Männliche Geschlechtsorgane.

1) *Merkel, F.*, Ueber die Entwicklungsvorgänge im Innern der Samenkanälchen. Archiv von Reichert und Du Bois-Reymond. 1871. S. 644—662. 1 Tafel.

2) *Ebner, V. v.*, Bemerkungen zu Merkel's Abhandlung: „Ueber die Entwicklungsvorgänge im Innern der Samenkanälchen. Ebendaselbst. 1872. S. 250—256.

3) *Neumann, E.*, Ueber die Entwicklung der Samenfäden. Zweite vorläufige Mittheilung. Medicin. Centralblatt. No. 56. S. 881—883.

4) *Malbranc, M.*, Ueber das Sperma von Siredon. Verhandl. der physik.-medic. Gesellsch. zu Würzburg. Bd. 8. S. 136—140.

5) *Hofmeister, F.*, Untersuchungen über die Zwischensubstanz im Hoden der Säugethiere. Wiener Academie-Berichte. Bd. 65. Abthlg. 3. 24 Seiten. 1 Tafel.

6) *Stein, A. W.*, The histology and physiology of the penis. New York medical journal. June 1872. p. 595—606.

7) *Stilling*, Ueber Pathologie der Harnröhrenstricturen und über den Bau der menschlichen Urethra. v. Langenbeck's Archiv für Chirurgie. 1872. Bd. 15. S. 22—28. (Ist ein Auszug aus seinem grösseren Werke, s. Henle's Jahresber. für 1870 u. 1871.)

8) *Fürstenheim*, Ueber Stilling's Ansichten über den Bau der menschlichen Urethra. Berliner klin. Wochenschrift. No. 43. S. 521.

9) *Colucci, V.*, Ricerche anatomiche su i rapporti del prepuzio col glande nell' agnello. Gazzetta medico-veterinaria. Anno II. fasc. di Maggio e Giugno 1872. 26 Seiten. 1 Tafel.

10) *Derselbe*, Alcune osservazioni sulla fimosi congenita dei neonati della specie umana. Rivista clinica di Bologna. Marzo 1872. 15 Seiten. 1 Tafel.

*Merkel* (1) sucht zu beweisen, dass v. Ebner's Angaben über die Entwicklung der Spermatozoen aus Spermatoblasten auf Irrthum beruhen. Seiner Ansicht nach bilden sich die Spermatozoen ganz in der von Schweigger-Seidel geschilderten Weise aus den zwischen den sogenannten Stützzellen gelegenen ovalen oder kugligen Elementen. Zwar gelang es ihm, bei der Maus ganz ähnliche Bilder, wie sie v. Ebner beschreibt, zu erhalten, allein er glaubt sich an seinen Oxalsäureapparaten davon überzeugt zu haben, dass diese Gebilde aus 2 Theilen bestehen: aus einer an ihrem centralen Ende mit Nischen versehenen Stützzelle und aus Samenzellen

der erwähnten Art, die von diesen Nischen Besitz ergriffen haben; sie sollen nach der Abstossung der reifen Samenfäden durch neue Samenbildungszellen, die sich in die Nischen legen, ersetzt werden. An Präparaten aus concentrirter Oxalsäure sieht Merkel ferner die Bildungszellen von einer Membran umgeben, die beim Menschen weniger deutlich, besonders beim Kater leicht zu erkennen ist. In Betreff der die Hodenkanälchen durchziehenden Stützzellen unterscheidet Merkel 2 extreme Verhältnisse: in dem einen Falle, beim Menschen, findet sich ein das ganze Lumen durchsetzendes Netz, im anderen Falle dagegen (Maus) nur von der Wandschicht ins Lumen ragende cylindrische unverbundene Stützzellen. Die Stützzellen sind echte Epithelzellen, die directen Fortsetzungen des Cylinderepithels des Hodennetzes, zwischen welche sich nur die Samenbildungszellen einschieben. Schliesslich macht Merkel noch darauf aufmerksam, dass zur Zeit der Geburt in den Hodenkanälchen ein reger Zellenbildungsprocess Statt finde, der mit dem 2. Lebensjahre wieder sistirt werde, um mit der Pubertät vom Neuen zu erwachen. Querschnitte der Samenkanälchen von Neugeborenen und Hoden 15jähriger Knaben zeigen demgemäss eine grosse Aehnlichkeit.

*v. Ebner* (2) hält Merkel gegenüber alle seine Angaben vollkommen aufrecht, vor allen Dingen wahrt er sich gegen die Zusammensetzung seiner Spermatoblasten aus 2 differenten Gebilden im Sinne von Merkel.

v. Ebner's Auffassung der Spermatozoen-Entwicklung findet in den Mittheilungen *Neumann's* (3) eine kräftige Stütze. Neumann überzeugte sich von der Existenz der Ebner'schen Spermatoblasten und deren lappiger Zerspaltung. Es sind nach ihm die Samenkörperchen nicht Wimperzellen, sondern sie entstehen aus diesem Protoplasma-Lappen *ohne* Betheiligung des Zellkernes und sind nichts anderes als losgelöste Cilien. Es sind aber nach Neumann (Ratte, Mensch) die lappigen Spermatoblasten v. Ebner's nur Theile langer cylindrischer Zellen, welche radienartig zum Lumen der Samenkanälchen angeordnet sind, mit einer breiten Fussplatte der Innenwand der Propria anliegen und die nur durch einen dünnen Stiel mit diesen Fussplatten verbundenen Spermatoblasten nach dem Centrum des Samenkanälchens zuwenden. Neumann schlägt wegen dieser Continuität vor, die ganze Cylinderzelle (Fussplatte und Spermatoblast) als Spermatoblast zu bezeichnen; das v. Ebner'sche Keimnetz entspricht den Fussplatten. Die Kerne dieser Epithelzellen liegen bei der Ratte in den Fussplatten,

beim Menschen in einiger Entfernung nach innen davon, von gelblichen Fetttröpfchen umgeben. Die Zwischenräume zwischen diesen Spermatoblasten werden von indifferenten rundlichen Zellen ausgefüllt.

*Malbranc* (4) beschreibt die Samenfäden von Siredon im frischen Zustande und nach der Einwirkung der verschiedensten Reagentien. Diese Spermatozoen gleichen im Wesentlichen, was undulirende Membran, Schaltstück etc. betrifft, denen von Triton, die Schweigger-Seidel genau beschrieben hat.

*Hofmeister* (5) schildert Form, Reactionen, Anordnung der Zwischenzellen beim Menschen, Maulwurf, Hund, Dachs, Kaninchen, Ratte, Hengst, Eber, Stier, ohne zu wesentlich neuen Gesichtspunkten für die Beurtheilung dieser Zellen zu gelangen (vgl. in dieser Beziehung Waldeyer 14, 8). Bei Embryonen sind sie reichlicher vorhanden, scheinen sie ursprünglich die Hauptmasse des Hodens zu bilden, in welche die Samenkanälchen erst hineinwachsen. Vom Bindegewebe möchte er sie scharf getrennt wissen; wenigstens kommen im Hoden des Hengstes und Ebers, wo die Zwischensubstanz am massigsten ist, durchaus keine Uebergangszellen zu Bindegewebszellen vor, wohl aber im Hoden der anderen Thiere. Bemerkenswerth ist, dass die Zellen der Zwischensubstanz im Hoden des Kaninchens um die Capillaren herum Scheiden bilden. Bei den meisten untersuchten Thieren sind die Zellen reich an Fett (Mensch, Hund, Stier) oder Pigment (Hengst, Eber).

Die Arbeit von *Stein* (6) enthält nur eine Auseinandersetzung und Bestätigung der Angaben, welche Stilling in seiner rationellen Behandlung der Harnröhren-Stricturen über den Bau der Corpora cavernosa gemacht hat.

*Fürstenheim's* (8) Mittheilung enthält eine Kritik der Stilling-schen Mittheilungen über den Bau der Corpora cavernosa, die sich namentlich gegen die Auffassung derselben als gänzlich muskulöser Gebilde, gegen die Art des Verhaltens der Längsbündel zu den Arterien und gegeu Stilling's Theorie der Erection wendet. Eigene Untersuchungen und Ansichten werden nicht mitgetheilt.

*Colucci* (9) wurde durch eine Angabe Ercolani's, dass am Penis des Lammes sich unter der Haut der Eichel ein „doppeltes Epithel“ mit 2 Lagen des Rete Malpighi befinde, zu einer genauen Untersuchung dieser Verhältnisse veranlasst und fand, dass hier nichts weiter vorliegt, als eine Verklebung zweier Epithelschichten, von denen die innere der äusseren Oberfläche der Eichel, die äussere, häufig pigmentirte, der inneren Oberfläche der Präputial-

falte angehört. Ein Gleiches ergab sich für das Kalb, junge Schweine, Katzen und für das Kind. Die Erklärung für dieses Factum hat bereits früher Schweigger-Seidel geliefert (vgl. Virchow's Archiv. Bd. 37).

# XXI.

## Weibliche Geschlechtsorgane.


1) *Chantreuil, G.,* Des applications de l'histologie à l'obstétrique. Thèse. Paris, Delahaye. 1872. (Verf. behandelt die normale und pathologische Histologie des Uterus in den verschiedenen physiolog. Zuständen, die Histologie der Ovarien, Milchdrüsen, der Vagina, gewisse pathologische Zustände des Fötus, ohne neue Beobachtungen vorzubringen. Er citirt die verschiedensten Arbeiten, stellenweise falsch; so schreibt er z. B. die Arbeit über Milchdrüsen in Stricker's Gewebelehre nicht Langer, sondern Stricker selbst zu.)

2) *Kapff,* Untersuchungen über das Ovarium und dessen Beziehungen zum Peritoneum. Dissertation. 2 Tafeln. (Tübingen.) Berlin. 1872.

3) *Leydig, F.,* Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. S. 131—132.

4) *Schiff, L.,* Das Ligamentum uteri rotundum. Wiener medicin. Jahrbücher. 1872. S. 247 (s. Descriptive Anatomie. S. 40).

5) *Kreitzer, R.,* Anatomische Untersuchungen über die Muskulatur der nichtschwangeren Gebärmutter. Beiträge zur Anatomie und Histologie, herausgegeben von Landzert. S. 1—23. 6 Tafeln. Petersburg. 1872.

6) *Snow Beck,* The structure of the uterus. Obstetrical transactions. vol. XIII. Kurz im Monthly microsc. journal. VIII. p. 202.

7) *Solowjeff, A.,* Ueber die Veränderungen der Gebärmutterschleimhaut bei Hunden während der Brunstzeit. Medicinsky Wjestnik. 1872. No. 46—48. (Russisch.)

8) *Fridolin, P.,* Ueber die Lymphgefässe der schwangeren Gebärmutter. Militärärztliches Journal. 115. Theil. November 1872. Abth. II. S. 105. St. Petersburg. (Russisch.)

9) *Lott, G.,* Zur Anatomie und Physiologie des Cervix uteri. 150 Seiten. Erlangen. 1872. (Vergl. descriptive Anatomie, S. 40.)

10) *Turner,* On the gravid uterus and on the arrangement of the foetal membranes in the Cetacea. Transactions of the royal society of Edinburgh. XXVI. II. 1870—71. p. 467—504. 2 Tafeln. Uebersetzt im Journal de zoologie (Gervais). I. p. 304. (Vergl. auch Entwicklungsgeschichte.)

11) *Derselbe,* Observations on the structure of the human Placenta. Journal of anat. and physiol. VII. p. 120—133. 1 Tafel.

12) *Hicks, J. Braxton*, Some remarks on the anatomy of the human placenta. Ebendas. VI. p. 405—410.

13) *Duncan, M.*, On the anatomy of the placenta. Edinb. obstetrical society. Nov. 13. 1872, s. Medical record 1873. p. 116.

14) *Winkler, F. N.*, Zur Kenntniss der menschlichen Placenta. Archiv für Gynäkologie. Bd. IV. Heft 2. 28 Seiten. 1 Tafel.

15) *Ercolani*, De la portion maternelle du placenta chez les mammifères. Journal de Zoologie (Gervais). I. p. 472.

16) *Hennig, C.*, Studien über den Bau der menschlichen Placenta und über ihr Erkranken. 39 Seiten. 8 Tafeln. Leipzig, Engelmann. 1⅓ Thlr.

17) *Gegenbaur, C.*, Bemerkungen über die Milchdrüsen-Papillen der Säugethiere. Jenaische Zeitschrift. VII. S. 204—217. (s. Entwicklungsgeschichte.)

18) *Huss, M.*, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Milchdrüsen beim Menschen und bei Wiederkäuern. Ebendas. S. 176—203. 2 Tafeln. (s. Entwicklungsgeschichte.)

19) *Schwalbe, C.*, Ueber die Membran der Milchkügelchen. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. VIII. S. 269—273. (s. Physiologie. I. Theil.)

20) *Kehrer, F. A.*, Ueber die angeblichen Albuminathüllen der Milchkügelchen. Archiv für Gynäkologie. Bd. III. Heft 3. 8 Seiten. (s. Physiologie. I. Theil.)

*Kapff* (2) wendet sich gegen die Waldeyer'schen Beobachtungen über die Entstehung der Ovarialfollikel und Eier aus dem Keimepithel und gegen dessen Darstellung der Entwicklung der Sexualorgane. Das Waldeyer'sche Keimepithel ist nach seinen Untersuchungen nichts weiter wie ein verändertes, aus schmaleren höheren Zellen bestehendes Peritonealepithel. Eine scharfe Grenze zwischen beiden existirt nicht; was Waldeyer dafür hielt ist nichts weiter, wie ein schmaler Streifen an dem die Serosa fester dem unterliegenden Gewebe anheftet. Stets lässt sich die Serosa auch mit einer dünnen Bindegewebslage über die ganze Oberfläche des Ovariums verfolgen. Gegen Waldeyer konnte sich Kapff sowohl an versilberten Flächenpräparaten als an senkrechten Schnitten von einem allmähligen Uebergang des Peritonalepithels in das des Ovarium überzeugen. Die vom Epithel in die Tiefe dringenden Schläuche, welche Waldeyer beschreibt, sind nach Kapff nichts weiter, wie Durchschnitte eigenthümlicher Einbuchtungen, durch welche das Ovarium vom 5. bis 9. Fötalmonat charakterisirt ist. Sie enthalten, ebenso wie das Ovarialepithel, nie Primordial-Eier und sind von den Pflüger'schen Schläuchen, die stets blind unter der Oberfläche enden, wohl zu unterscheiden; letztere entstehen

durch reihenweise Gruppirung der Parenchymzellen. Ein Durchwachsen zwischen Ovarialepithel und Stroma, wie es Waldeyer beschreibt, findet ebenfalls nicht Statt. Bei vorsichtigem Auspinseln zeigt sich an der Grenze des Epithels überall eine zarte Grenzmembran, die allerdings durch starkes Pinseln entfernt wird; in letzterem Falle hat man dann die durch Waldeyer beschriebenen und für den Durchwachsungs-Process als beweisend angeführten Bilder, nämlich eine fetzige, wie angenagte Oberfläche. Beim Hühnerembryo sind überdies schon zu einer Zeit, wo noch die Oberfläche glatt ist, Ovarialfollikel vorhanden. Aus dem entwicklungsgeschichtlichen Theile ist hier nur anzuführen, dass Kapff keinen Unterschied zwischen Peritoneal- und Keimepithel anerkennt, dass er in letzterem nie Eizellen wahrnehmen konnte. Die temporären Verdickungen, die dasselbe zeigt, sollen nur Ansammlungen epithelialen Materials für die Bekleidung der sich vergrössernden Oberflächen darstellen. Die erste Anlage der Geschlechtsdrüse ist sehr gefässreich uud enthält zahlreiche kleine runde Zellen von unbekannter Abkunft, die sich später zu Zellenbalken ordnen und durch Abschnürung Follikel bilden. Die erste Anlage für die männliche und weibliche Geschlechtsdrüse ist nicht von einander zu unterscheiden, also nicht hermaphroditisch (gegen Waldeyer), sondern indifferent.

Auch *Leydig* (3) fand bei den Sauriern, dass das Bauchfell-Endothel sich über das Ovarium hinweg fortsetzt und konnte eine Betheiligung desselben an der Bildung der Follikel resp. Eier nicht constatiren. Die Follikel nehmen vielmehr ihren Ursprung aus einem nach innen gelegenen spindelförmigen zellenreichen Doppelwulst, der *Keimstätte*, der wahrscheinlich von einem anderen (oberen?) Keimblatt abstammt, als der massigere Theil des Eierstockes, der eine Anschwellung des bindegewebigen Stratum des Bauchfelles darstellt.

*Kreitzer* (5) fand die Muskulatur der nicht schwangeren Gebärmutter aus 4 Schichten zusammengesetzt. Den Grundstock bildet die Gefässschicht, aus feinen vielfach verflochtenen Muskelbündeln bestehend, die am Orificium internum eine besondere Mächtigkeit und deutlich circuläre Anordnung erkennen lässt; an den übrigen Stellen überwiegt ebenfalls die circuläre Faserung; um die Gefässe herum finden sich schlingenförmige Muskelzüge. Von der oberen Schicht des Basalringes (um das Orificium internum) stammt die äussere Muskelschicht der Vagina, während die innere als Fortsetzung der schrägen Muskelbündel der Uterus-

Labien erscheint. Auf die Gefässschicht lagern sich aussen 2 dünne Schichten, zu äusserst die longitudinale nur bis in die Höhe des Orificium internum verlaufende *subseröse* Schicht, zu innerst die *supravasculäre*. Letztere besteht aus einem medianen longitudinalfasrigen Streifen, dessen Fasern lateralwärts zum Theil in die quere Faserung dieser Schicht umbiegen; aus letzterer entspringt die Muskulatur des Lig. rotundum. Der longitudinale Streifen wird als Homologon des Ligamentum rectovesicale und Rest der Allantois gedeutet. Innen von der Gefässschicht liegt die dünne *submuköse* Schicht, die am Corpus und Collum uteri eine longitudinale Richtung der Fasern, am Orificium internum und an der Mündung der Eileiter eine circuläre Faserung erkennen lässt.

*Snow Beck's* (6) Mittheilung enthält, soviel aus dem kurzen Referat in Monthly microsc. journal zu ersehen ist, keine neue Thatsache, sondern nur andere Benennungen vorhandener Theile. Er theilt die Wandung der Uterus in contractiles Gewebe und weiches Gewebe (gleich Schleimhaut) ein und verwirft die Bezeichnung: „Schleimhaut des Uterus".

[*Solowjeff* (7) untersuchte die Gebärmutter von 11 Hündinnen zur Zeit der Brunst. Bei einem Theile derselben beobachtete Solowjeff Blutungen aus den äusseren Geschlechtstheilen und fand auch im Innern des Uterus Blut. Bei einem der Thiere, welches den Coitus kurz vorher vollzogen hatte, waren die äusseren Geschlechtstheile ausserdem geschwollen, die Schleimhaut der Vagina gelockert, im Innern des verdickten und gerötheten Uterus eine unbedeutende Menge flüssigen Blutes; im Eierstocke noch unversehrte reife Graaf'sche Follikel mit stark gerötheter Wandung. An der Oberfläche des Uterus fanden sich hier und da Häufchen anhaftender Spermatozoiden; sämmliche Uterindrüsen waren dagegen von denselben bis an das tiefste Ende hin ausgefüllt; nur einzelne Drüsen enthielten eine schleimige Substanz. — Bei sämmtlichen Hündinnen war während der Brunstzeit die Gebärmutter bedeutend vergrössert, ihre Wandung und insbesondere die Schleimhaut bedeutend verdickt, und bei allen fanden sich wesentlich die gleichen histologischen Veränderungen, wenn auch in verschiedener Intensität, entsprechend dem früheren oder späteren Stadium der Brunst. Vor Allem ist hervorzuheben, dass die langen, verzweigten, bis zur Musculosa hinreichenden Uterindrüsen aus einander rücken und zwischen ihnen 2, 3 und mehr der bereits von Bischoff beschriebenen einfachen, ebenfalls mit Cylinderepithel ausgekleideten Drüsenschläuche zum Vorschein kommen. (Bei jungen Katzen und

Hunden von $1^1/_2$ bis 2 Monaten fand Solowjeff nicht nur keine zusammengesetzten Drüsen, sondern selbst das, was man als Drüsen ansehen könnte, stellte sich als unregelmässig zerstreute Vertiefungen und Faltungen der Schleimhautoberfläche dar.) Ferner fand Solowjeff in der Gebärmutter sämmtlicher brünstiger Thiere rundliche und ovale Gebilde von 0,0048—0,014 Mm. Durchmesser, welche mit glänzenden gelben Tröpfchen und röthlichen oder bräunlichen feineren und gröberen Körnchen angefüllt waren. In einem Uterus lagen diese pigmentischen Gebilde längs der Gefässe und nahe der Oberfläche der Schleimhaut, im anderen waren sie im Substrat mehr diffus zerstreut, aber auch hier am reichlichsten an der inneren Oberfläche des Substrates. Ein Theil der gefärbten Tröpfchen liess sich durch Lösung in entsprechenden Mitteln als Fett nachweisen; die übrigen Körnchen waren unlöslich. Solowjeff glaubt, dass dieselben eine Modification des Hämoglobins darstellen und dass die Umwandlung vor sich geht in weissen Blutkörpern, von welchen die extravasirten rothen Blutkörper aufgenommen werden. Das Substrat der Gebärmutterschleimhaut ist hyperplasirt, mit dichten runden Kernen so überfüllt, dass das Zwischengewebe fast ganz schwindet und seine fasrige Beschaffenheit ganz verliert. Das Epithel ist gelockert, getrübt, mit grösseren oder kleineren Fetttröpfchen erfüllt. Die von der Muskelschicht meist grade zur Oberfläche der Schleimhaut aufsteigenden weiten Aeste der Arterien und Venen, welche in ihren Wandungen keine Muskelfasern enthalten, so wie die an sich schon verhältnissmässig weiten Capillaren sind mit Blutkörperchen strotzend erfüllt. Trotzdem das Epithel an der freien Fläche der Schleimhaut und in den Drüsen sich leicht ablöst, so sah Solowjeff keine geborstenen Gefässe und fand auch nie Extravasate im Uterus bei Injectionen; er glaubt daher, dass die Blutung bei der Brunst eher den geborstenen Graaf'schen Follikeln zuzuschreiben sei, als den Gefässen der Schleimhaut. Die Stauung in den letzteren führt er mit Rindfleisch auf Contractionen der circulären Fasern der Muscularis während der Brunst und Menstruation zurück. — In einem Falle, den er bereits früher beschrieben, hatte Solowjeff bei einer weiblichen Leiche eine ähnliche Pigmentation der Uterusschleimhaut beobachtet gehabt, wie bei Hunden. *Hoyer.*]

[*Fridolin* (8) untersuchte im Laboratorium des Prof. Rudneff die Lymphgefässe der Gebärmutter von Kaninchen, Hunden und Katzen im völlig indifferenten Zustande, zur Zeit der Brunst, im puerperalen und insbesondere im schwangeren Zustande. Am

zweckmässigsten erwies sich die Einstichmethode mit gleichzeitiger Injection der Blutgefässe, Härtung in Alkohol oder Müller'scher Flüssigkeit, Aufbewahrung der Schnitte in Glycerin oder Canadabalsam. Am dünnsten ist die Gebärmutterwandung im indifferenten (jungfräulichen) Zustande, wobei etwa $^1/_3$ des Dickendurchmessers der Schleimhaut, $^2/_3$ der Muskelhaut zufallen. Während der Brunst verdickt sich die Wand um das 5- und 6fache, insbesondere die Schleimhaut; das Verhältniss ihres Dickendurchmessers zu dem der Muskelhaut ist dann wie 2: 1. Dieser Zustand erhält sich auch noch beim Beginne der Trächtigkeit; weiterhin nimmt aber die Dicke allmählig ab, so dass sie um die Mitte der Tragezeit sich bis auf $^1/_3$ der Stärke der Brunstzeit reducirt und die Muskelhaut wieder prävalirt. Gegen das Ende der Tragezeit wird die Gebärmutterwand noch dünner, so dass sie etwa nur die doppelte Dicke des indifferenten Zustandes zeigt; dabei ist die Schleimhaut ungemein verdünnt und leicht ablösbar. — Die Beschaffenheit und verhältnissmässige Anzahl der Lymphgefässe fand Fridolin in den verschiedenen Zuständen der Gebärmutter nicht wesentlich verändert. Wenn nun auch die Gebärmutter in trächtigem Zustande ungemein reich zu sein scheint an Lymphgefässen, so rührt dies nicht sowohl her von ihrer numerischen Vermehrung, als vielmehr von der bedeutenden Ausdehnung ihres Durchmessers. — Die grösseren aus der Gebärmutter tretenden Gefässe begleiten die grösseren Blutgefässstämme innerhalb der breiten Gebärmutterbänder und lassen sich häufig bis zu den nächsten Lymphdrüsen verfolgen. Sie entspringen aus ziemlich „gleichartigen", hauptsächlich in der Subserosa liegenden Netzen gröberer Stämme mit unregelmässigen Maschen; an den Uebergangsstelleu derselben in die ausführenden Stämme finden sich die bekannten Erweiterungen. Hier sind die Lymphgefässnetze auch dichter, als die Blutgefässnetze. — In der Mucosa, sowie in der an Lymphgefässen verhältnissmässig armen Serosa hat Fridolin die Vertheilung der Lymphgefässe nicht specieller verfolgt. Doch so viel hat er festgestellt, dass die aus den tieferen Geweben an die Oberfläche der Gebärmutter hervorkommenden Lymphgefässe ihren eigentlichen Ursprung in der Mucosa haben, und die in den Muskelschichten und im subserösen Gewebe sich ausbreitenden einfach die Fortsetzung der letzteren bilden. Auf Querschnitten sieht man, dass die Lymphgefässe hauptsächlich im subserösen, intermusculären und subserösen Bindegewebe sich vertheilen, In dem die Muskelbündel umgebenden Gewebe haben sie eine ziemlich regelmässige, dem

Verlaufe der Bündel gleichgerichtete Anordnung. Die tiefsten Netze sind so dicht wie die Blutcapillaren, und obschon sie nach aussen zu noch weitläuftiger werden, so sind sie hier dichter, da diese Abnahme bei den Lymphgefässen verhältnissmässig geringer ist, als wie bei den Blutgefässen. An Dicke übertreffen die inneren Lymphgefässe bei Weitem die Blutgefässe, dagegen stimmen sie an der Oberfläche ziemlich an Grösse überein. In der Schleimhaut lässt sich eine nähere Beziehung der Lymphgefässe zu den Blutgefässen nicht constatiren; aussen werden jedoch die Blutgefässe von 1—2 Lymphgefässen begleitet. — Im Uebrigen zeigen die Lymphgefässe dieselben Charaktere, wie in anderen entsprechenden Organen. — Die scheinbar blinden Enden der Lymphgefässe entstehen, wie sich Verf. überzeugt hat, theils durch Umbiegungen nach der Tiefe sich begebender Zweige, theils durch unvollständige Injection. Ferner sah Fridolin öfter scheinbar perivasculäre Lymphräume injicirt, doch hält er sie für Kunstproducte, da sie nicht nur selten, sondern insbesondere an nicht wohlgelungenen Präparaten vorkamen. *Hoyer.*]

Aus der Arbeit von *Latt* (9) ist hier anzuführen, dass das Flimmerepithel des Uterus als ein geschichtetes bezeichnet werden könnte, da sich hier von kleinen auf dem Bindegewebe aufsitzenden Fusszellen alle Uebergangsformen bis zu nicht mehr das Bindegewebe berührenden Flimmerzellen finden lassen. An der Portio vaginalis geht es in ein sogenanntes Uebergangsepithel über, das ganz dem der Harnblase gleicht. Die Cervicaldrüsen beschreibt Latt wie Friedländer. Sie sind mit Flimmerepithel ausgekleidet, auch dort, wo an der Oberfläche kein Flimmerepithel mehr besteht.

Die Uterinschleimhaut einer schwangeren Phocaena orca fand *Turner* (10) mit zahlreichen Gruben versehen, in deren Grund die Uterindrüsen einmünden. Die Gruben nehmen die Zotten des Chorion auf und enthalten ein sehr dichtes Gefässnetz, unmittelbar unter ihrem Epithel ferner eine Lage eigenthümlicher runder Zellen, die Verf. für die Homologa der Decidualzellen der Mammalia deciduata hält. Die Crypten ist er geneigt für erweiterte Drüsenmündungen zu halten.

*Turner* (11) fand an Schnitten durch menschliche Placenten, die theils durch Injection in die Substanz, theils von den mütterlichen Arterien oder Venen aus injicirt waren, die vielfach verästelten Zotten der Placenta foetalis von der Injectionsmasse (gefärbtem Leim) vollständig umspült, so dass dieselben sich an keiner Stelle berührten. In der nicht injicirten Placenta findet

man zwischen den Zotten zahlreiche Blutkörperchen. Die Injectionen ergaben ferner, dass dies von den Arterien auszufüllende intraplacentare Lacunensystem sowohl nach dem Randsinus, als nach der inneren Fläche der Serotina, als nach den Sinus der Dissepimente zwischen den Cotyledonen seinen Abfluss findet. In die genannten Sinus ragen kleine Zöttchen hinein, sodass die innere Fläche derselben oft ein siebförmiges Ansehen erhält. Die Zöttchen bekommen hier einen Ueberzug von Seiten der Gefässwand, während sie innerhalb der Cotyledonen frei in die Bluträume hineinragen.

*Braxton Hicks* (12) theilt 8 Fälle von Placenten mit, in denen er entweder zwischen den Zotten gar kein Blut (Fall 1, 2, 5, 6, 7, 8) oder nur geringe Quantitäten auffand. Er ist deshalb geneigt, ein die Zotten umspülendes interplacentares Lacunensystem zu leugnen. *Turner* (11) macht aber darauf aufmerksam, dass es sich hier meist um pathologische Fälle handle.

*Duncan* (13) dagegen kommt zu ganz ähnlichen Anschauungen wie Turner. Er constatirte durch Luft-Injectionen in Venen oder Arterien ein die Zotten überall umspülendes Cavernensystem.

Nach *Winkler* (14) ist an der menschlichen Placenta lediglich das mütterliche Gewebe betheiligt; nach Entfernung sämmtlicher fötalen Theile gibt dasselbe immer noch eine Vorstellung vom Aufbau des Mutterkuchens; Winkler bezeichnet es als Nettoplacenta im Gegensatz zur Bruttoplacenta, dem gesammten Mutterkuchen. Der mütterliche Theil besteht aus der der Muskulatur anliegenden *Basalplatte*, aus der an das Chorion grenzenden *Schlussplatte* und aus der zwischen beiden liegenden *Pars cavernosa*. In der Basalplatte unterscheidet er die aus einer homogenen Intercellularsubstanz mit eingesprengten Zellen bestehende Kleinzellenschicht von der nach innen gelegenen Grosszellenschicht. Die Trennung der Placenta vom Uterus erfolgt immer innerhalb ersterer, doch so, dass im Centrum des Mutterkuchens sie gewöhnlich ganz dem letzteren folgt. Die Balken und Schlussplatte bestehen aus ähnlichem Gewebe wie die Kleinzellenschicht; nur sind die zellenhaltigen Theile von einem hyalinen Randsaum begrenzt. Die placentaren Blutcavernen sind, wie die Silberimprägnation lehrt, von Endothel vollständig ausgekleidet, als ectatische Capillaren anzusehen. Glatte Muskelfasern konnte Winkler nirgends in der Placenta nachweisen; die in der Grosszellenschicht vorkommenden spindelförmigen Zellen sind durch die Grösse ihrer Kerne von den glatten Muskelfasern verschieden. Von fötalen Zotten unter-

scheidet Winkler 3 Arten: obliterirte, die nur in die Schlussplatte hineinragen, 2) Zotten, die in die tieferen Cavernen eindringen und 3) langgestielte reich verästelte, die bis zu den äussersten Cavernen vordringen. Soweit die Zotten im mütterlichen Gewebe liegen, entbehren sie des Epithelüberzugs vollständig; nur ihre in die Bluträume hineinragenden Theile sind mit Epithel bedeckt; nie kommt aber (gegen Jassinsky) ein doppelter Epithelüberzug vor. Perivasculäre Räume fehlen den Zotten-Capillaren, kommen aber wahrscheinlich den grösseren Gefässen des Chorion zu. An der Placenta eines 9wöchentlichen Abortiveies konnte Winkler die Chorionzotten noch innerhalb der Uterindrüsen sehen; an reifen Placenten ist keine Spur derselben mehr vorhanden.

*Hennig* (16) sucht zu beweisen, dass die Decidua reflexa und vera durch Spaltung aus der Decidua in Folge eines Lymphergusses entstehen. Er vermochte an Schnitten durch den Randtheil der Placenta diese geronnene Lymphe auch hier nachzuweisen, sodass nach Hennig wenigstens im Randtheil der Placenta eine Decidua vera und reflexa zu unterscheiden ist. In Uebereinstimmung mit seiner Ansicht über die Entstehung der Reflexa findet er in derselben Drüsen, die aber nach seinen Zeichnungen auch ganz anders gedeutet werden können. Diese Drüsen gehen später zu Grunde. Die Zotten des Chorion wachsen an der Placentarstelle durch die Reflexa, geronnene Lymphe und Vera hindurch bis in den untersten Theil der Serotina; sie folgen hier nicht allein den Drüsenmündungen, sondern auch Lücken im Zwischengewebe. Die Zotten sind nach Hennig, solange sie gefässlos sind, ohne Epithel; dies soll dadurch entstehen, dass die hineindringende Gefässschlinge die Kerne der Zotte an die Seite drängt. Die Bluträume der mütterlichen Placenta sind, besonders deutlich in der reifen syphilitischen, von einem Endothel ausgekleidet; im Randgefäss des Kuchens konnte Verf. ein solches bisher nicht finden.

# XXII.

## Sinnesorgane.

### A. Geschmacks- und Geruchsorgane.

1) *Ajtai, A. v.*, Ein Beitrag zur Kenntniss der Geschmacksorgane. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. VIII. S. 455—460.

2) *Hönigschmied, J.*, Ein Beitrag über die Verbreitung der becherförmigen Organe auf der Zunge der Säugethiere. Medicin. Centralblatt. No. 26. S. 401—403.

3) *Ditlevsen*, Undersögelse over smaglögene paa tungen hos patte dyrene og mennesket. 91 Seiten. 4 Tafeln. Kopenhagen 1872.

4) *Schultze, M.*, Erklärung, die Entdeckung der Schmeckbecher von G. Schwalbe betreffend. Archiv für mikrosk. Anatomie. S. 660. (Reclamation für Schwalbe gegen Panum's Angaben in einer Recension der Ditlevsen'schen Arbeit.)

5) *Leydig, F.*, Zur Kenntniss der Sinnesorgane der Schlangen. Ebendas. S. 317—357. 2 Tafeln.

6) *Derselbe*, Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. S. 100—103.

7) *Derselbe*, Die Zähne einheimischer Schlangen nach Bau und Entwicklung. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. IX. S. 13.

8) *Cartier, O.*, Studien über den feineren Bau der Haut bei den Reptilien. Verhandl. der physikal.-medicin. Gesellschaft zu Würzburg. N. F. III. Bd. S. 281—295.

9) *Toduro, F.*, Die Geschmacksorgane der Rochen. Medicin. Centralblatt. No. 15. S. 227—229.

10) *Owsjannikoff*, Ueber neue Tastorgane beim Sterlet. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. 22. S. 292.

11) *Jobert*, Études d'anatomie comparée sur les organes du toucher chez divers mammifères, oiseaux, poissons et insectes. Annal. d. sciences natur. Zoologie. T. XVI. p. 29—112.

12) *Lovén, S.*, Études snr les Échinoïdées. Comptes rendus. T. 75. p. 803—811.

13) *Exner, S.*, Weitere Studien über die Structur der Riechschleimhaut bei Wirbelthieren. Wiener Berichte. Bd. 65. 3. Abth. 35 Seiten. 3 Tafeln.

14) *Paschutin, V.*, Ueber den Bau der Schleimhaut der Regio olfactoria beim Frosch. Medicinsky Wjestnik. 1872. No. 38—40. (Russisch.)

15) *Grimm, O.*, Ueber das Geruchsorgan der Störe. Vorläufige Mittheilung. Göttinger Nachrichten. S. 537—538.

16) *Panceri*, Intorno alle cellule olfattive della Carinaria mediterranea. Bullettino dell'associazione dei natur. e medici. Napoli. N. 7. Luglio 1871. p. 83—87. 1 Tafel.

*v. Ajtai* (1) constatirte, dass im hinteren Drittheil der Zunge des Menschen am Seitenrande, an einer Stelle, die der Papilla foliata des Kaninchens entspricht, in der Tiefe eigenthümlicher Querfalten Geschmacksknospen vorkommen. Beim Schwein, Pferd und Hund findet sich ebenfalls eine Papilla foliata mit Schmeck-

bechern; dieselbe ist aber beim Hunde häufig rudimentär oder fehlt ganz. Schaf, Kalb und Meerschweinchen entbehren ihrer gänzlich.

*Hönigschmied* (2) vermochte auch beim Meerschweinchen das Aequivalent einer Papilla foliata aufzufinden. Es finden sich hier nämlich auf dem blattförmigen Vorsprunge des Zungenrückens zu beiden Seiten der Medianlinie je 3 Vertiefungen, parallel der Längsaxe der Zunge, in deren Wänden Schmeckbecher vorkommen. Wie Referent fand Hönigschmied Schmeckbecher auch auf der Oberfläche der Papillae vallatae an den Stellen, die wie eine aufgesetzte Papilla fungifornis aussehen.

[Die Hauptresultate der Untersuchung von *Ditlevsen* (3) sind: Die Geschmackzwiebeln finden sich constant in den Furchen, welche die Papillae vallatae umgeben und die Papillae foliatae durchschneiden, und an der Oberfläche aller Papillae fungiformes, sodass ihre Verbreitung an der Säugethierzunge einer bestimmten Gesetzmässigkeit unterworfen ist. — Die genannten Geschmackzwiebeln enthaltenden Stellen zeigen in ihrem gröberen und feineren Bau gewisse gemeinsame und übereinstimmende, überall wiederkehrende Hauptzüge, welche sie als besondere Entwicklungen der Zungenschleimhaut erweisen. Es kann an den genannten Stellen überall gezeigt werden, dass die Nerven in zwei Hauptrichtungen sich vertheilen, theils nach den Geschmackzwiebeln, theils nach den Stellen der Oberfläche der Schleimhaut, welchen Geschmackzwiebeln mangeln; jene können zur Basis der Zwiebel verfolgt werden, diese bilden ein feines, subepitheliales Netz. — Ausser den bisher beschriebenen Stabzellen enthalten die Geschmackzwiebeln noch eine andere Form von wahrscheinlich auch nervösen Terminalzellen, nämlich die Gabelzellen. — Die fernere eigentliche Verbindung der Geschmackzellen und der Nerven konnte Ditlevsen nicht isolirt darstellen. Die in der Abhandlung gebrauchte Terminologie „Rygfurer" (Rückenfurchen), „Sidefurer" (Seitenfurchen) u. s. w. statt der Papillae vallatae und foliatae hat Ditlevsen später wieder zurückgenommen. Die Untersuchung ist an 24 Arten, ausser dem Menschen, gestützt. *G. Retzius.*]

*Leydig* (5, 6 und 7) beschreibt eigenthümliche den becherförmigen Organen am nächsten stehende Sinnesorgane aus der Lippen- und Gaumenschleimhaut der Saurier (6), den Zahnfleischfalten der Schlangen (5), der Mundhöhlenschleimhaut der Giftschlangen (7). Sie sitzen hier auf Papillen (Natter) oder in grubigen Vertiefungen des Bindegewebes (Blindschleiche) und bestehen aus

einer äusseren Hülle von concentrisch geschichteten Pflasterepithelzellen und einem inneren Haufen cylindrischer Zellen, die bei der Natter und Blindschleiche deutlich als Schleim- oder Becherzellen zu erkennen sind. Jede dieser Schleimzellen mündet auf der Oberfläche des Epithelhöckers gesondert; bei der Blindschleiche zeigt sich der Hohlraum ihrer Theca von einem zarten Fadennetz durchzogen; sehr häufig sieht man hier und bei den Giftschlangen (Vipera berus und ammodytes) über die freie Oberfläche der becherförmigen Organe dreieckige Stiftchen oder cylindrische Stäbchen büschelweise hervorstehen, die Leydig für ein eigenthümlich modificirtes Secret der Becherzellen hält. Zum Grunde eines jeden dieser Gebilde lässt sich, besonders schön bei der Natter, ein Bündel markhaltiger Nervenfasern verfolgen, die, wenigstens bei der Natter, unmittelbar unter dem Epithel in einen Haufen kleiner mit einer Markscheide versehener Ganglienzellen übergehen, deren Kern je in eine Faser übergeht; man könnte sie deshalb den Endkolben vergleichen. Leydig hält die beschriebenen Organe der Schlangen und Saurier nicht für Geschmacksorgane (wie F. Schulze und Referent die entsprechenden Gebilde bei Fischen und Säugethieren), sondern für eigenthümliche Sinnes- und Secretionsorgane zu gleicher Zeit, wofür er das Vorkommen der Schleimzellen anführt. In seiner Arbeit über Deutschlands Saurier (7) stellt er sie geradezu mit den Organen der Seitenlinie der Fische in eine Reihe und erklärt sie für eigenthümliche Organe eines 6. Sinnes.

*Cartier* (8) unterscheidet in der Haut der Reptilien (abgesehen von den Geckotiden) 3 verschiedene Typen eigenthümlicher Sinnesorgane. Im ersten Falle (Varanus) betheiligt sich die ebene Epidermis nicht an der Bildung des an der Cutis-Oberfläche gelegenen kugligen Organs, das aus einer Hülle mit Fasern und Kernen und einer Anzahl grosser glasheller kernhaltiger Zellen besteht. Nervenstämmchen lassen sich zu diesen Gebilden verfolgen. Im zweiten Falle (Krokodil) wölbt eine Cutispapille die etwas verdünnte Epidermis in die Höhe, es fehlen aber Cuticularbildungen; bei den Schlangen endlich erhebt sich eine Cutispapille bis unmittelbar an die stark verdünnte Hornschicht. Bei den Geckotiden bestehen die entsprechenden Organe aus einem von platten Epidermiszellen austapezirten, die Epidermis durchsetzenden Kanale, in den eine Papille hineinragt.

*Todaro* (9) beschreibt den Bau des Epithels der Mundhöhlenschleimhaut und der darin vorkommenden Geschmacksknospen von einem Rochen (Trygon pastinaca). Es wird hierüber im Zusam-

menhang mit dem Referat über eine kürzlich erschienene Arbeit Todaro's über die Geschmacksorgane des Selachier im nächsten Jahresbericht referirt werden.

*Jobert* giebt eine ausführliche Mittheilung über die Vertheilung der becherförmigen Organe Leydig's in der Haut der Fische. Sie finden sich hier nicht nur an den Lippen, am Gaumen, an den Barteln der verschiedensten Art, sondern auch an den verschiedenen Flossen. Jobert bezeichnet sie als corps ovoïdes und hält sie nicht für Geschmacks- sondern Tastorgane. Sie bestehen seinen Untersuchungen zu Folge aus einem Mantel cylindrischer Zellen, in dessen Innerem sich eine glänzende granulirte Masse befindet, welche Jobert für das Endorgan der hinzutretenden Nerven hält, während den cylindrischen Zellen nur die Bedeutung indifferenter Deckzellen zugeschrieben wird.

*Owsjannikoff* (10) fand beim Sterlet und anderen störartigen Fischen in der Haut der unteren Oberfläche des Kopfes eigenthümliche mit Cylinderepithel ausgekleidete Grübchen, in deren Mitte stäbchenartige Gebilde vorkommen. Die hinzutretenden Nervenfasern wurden in einem Falle im Zusammenhang mit den stäbchenartigen Gebilden gesehen.

*S. Lovén* (11) entdeckte an den Ambulacren der Echinoiden eigenthümliche kuglige oder elliptische kurz-gestielte Körperchen von 110—375 μ im längsten Durchmesser, die er als *Sphäriden* bezeichnet. Sie sind mit einem pigmentirten Gewebe, einem Epithel und einer Cuticula mit Flimmerhaaren bekleidet und erhalten ein Stämmchen des Ambulacralnerven. Lovén deutet sie als eigenthümliche Sinnesorgane, wahrscheinlich Geschmacksorgane.

*Leydig* (5) beschreibt als Jacobson'sche Organe der Schlangen (Natter) 2 eigenthümliche nach vorn und unten offene Hohlkugeln, welche mit einer schlitzförmigen Oeffnung auf der Decke der Mundhöhle ausmünden. Zu ihrem blinden Ende tritt ein ansehnlicher Nervenstamm, der sich in einer den Körnerlagen der Netzhaut vergleichbaren Schicht ausfasert. Leydig unterscheidet hier Bindegewebszellen und gangliöse Körner. Ausgekleidet wird der Hohlraum des becherförmigen Organs mit langen Cylinderzellen, die feine Fortsätze in die Tiefe senden. Da an diesen Cylinderzellen sich an Schnitten 3 verschiedene Abschnitte markiren, so erinnern Schnitte durch die ganze Wand des Bechers sehr an Schnitte durch die Netzhaut. Leydig schlägt vor, die Jacobson'schen Organe als *Nebengeruchsorgane* zu bezeichnen, dazu dienend, die in die Mundhöhle bereits aufgenommene Nahrung zu beriechen.

*Exner's* (13) Untersuchungen über die Riechschleimhaut schildern bei Fischen, Reptilien, Vögeln, Säugethieren und beim Menschen eine ganz ähnliche Endigungsweise der Olfactoriusfasern, wie sie Exner früher bereits vom Frosch behauptet hat (vgl. Henle's Jahresbericht für 1871, S. 88). Ueberall bilden die Nervenäste ein Netzwerk unter dem Epithel, mit welchem M. Schultze's Epithel- und Riechzellen continuirlich sind; bei den Fischen vermochte er diesen Zusammenhang jedoch nicht nachzuweisen. Ueberall finden sich aber Uebergangsformen von den „Epithelzellen" zu den „Riechzellen"; beide sind nicht wesentlich verschieden. Auf den cylindrischen Zellen der Riechschleimhaut der Säugethiere vermisste auch Exner Flimmerhaare, er hält es aber nicht für unmöglich, dass dieselben wegen ihrer grossen Vergänglichkeit nicht zur Beobachtung kommen, wenigstens ist öfter ein feingestrichelter Saum auf der Oberfläche dieser Zellen nachzuweisen. Die centralen Fortsätze der Epithelialzellen der Säugethiere zeichnen sich durch ihre Verästlungen und Anastomosen mit benachbarten aus.

Die Drüsen der Geruchsschleimhaut bezeichnet Exner als tubulöse Schleimdrüsen. Sie bestehen aus langgestreckten gewundenen Tubuli, die ohne beerenförmige Anschwellung enden und mit Cylinderepithel ausgekleidet sind.

[*Paschutin's* (14) sehr sorgfältige Untersuchungen über den Bau der Riechhaut beim Frosche sind veranlasst worden durch die betreffenden neueren Arbeiten von Exner. Von den am Boden der Nasenhöhle sich erhebenden zwei pigmentirten Hervorragungen wurden theils Querschnitte, theils Zupfpräparate angefertigt. Zur Herstellung der ersteren wurden die Riechhäute in einprocentiger Lösung von doppeltchromsaurem Kali oder in Müller'scher Flüssigkeit erhärtet, in Glycerinleim eingeschlossen und schliesslich noch in starkem Alkohol schnittfähig gemacht. Zur Isolirung der epithelialen Elemente macerirte Paschutin die Präparate einige Tage hindurch in 0,8—1,0procentiger Lösung von doppeltchromsaurem Kali oder 15—20 Minuten in 0,5procentiger Lösung von Osmiumsäure und dann 10—20 Tage in destillirtem Wasser.

Die Querschnitte zeigten nun zunächst, dass die Epithelschicht im Centrum der Regio olfactoria mehr als um das 4fache dicker ist, als an der Peripherie. Man kann an dem Querschnitt der Epithelschicht folgende über einander liegende Theile oder Zonen unterscheiden: 1) die äussere nur die „peripherischen" Fortsätze der Zellen enthaltende; 2) die die *ovalen* Kerne einschliessende

Zone; die Breite beider bleibt überall die gleiche; 3) die Zone der *runden* Kerne schwankt dagegen sehr an Breite; an der Peripherie der Riechhaut beträgt sie den 7. Theil der beiden ersten und umfasst nur 1 bis 2 Schichten Kerne, im Centrum ist sie dagegen 4mal dicker als die beiden äusseren Zonen zusammengenommen und zeigt mehr als 15 Kernschichten. (Die Unterscheidung der ovalen und runden Kerne ist eine relative, von der Behandlungsmethode abhängige; wie aus der ferneren Darstellung hervorgeht, scheinen die ersteren den Epithelzellen anzugehören, die letzteren den Riechzellen). Im gefässreichen bindegewebigen Substrat unterscheidet Paschutin zwei Pigmentschichten: eine ununterbrochene, parallel und nahe am Epithel sich ausbreitende und eine tiefer gelegene, bestehend aus mehr zerstreuten Gruppen. Die von Paschutin als Bormann'sche Drüsen bezeichneten flaschen- oder birnförmigen Follikel liegen theils ganz im Epithel, theils reichen sie mit der ausgebuchteten Basis mehr weniger tief in die Epithelschichten. Gegen M. Schultze urgirt Paschutin an diesen Drüsen das Vorhandensein einer wirklichen, zarten kernreichen Cuticula, von der er abgerissene Stücke isolirt hat untersuchen können.

In der Epithelschicht unterscheidet Paschutin in Uebereinstimmung mit Schultze und im Gegensatz zu Exner mit Bestimmtheit die zwei fundamental verschiedenen Formen morphologischer Elemente: die Epithel- und Riechzellen. Die „peripherischen“ Fortsätze der Epithelzellen sind nicht immer cylindrisch, sondern hin und wieder an einer Stelle verschmälert, wo sie leicht reissen und in Folge dessen den Riechzellen ähnlich werden. Die „centralen“ Fortsätze der Epithelzellen sind dagegen meist cylindrisch, seltener bandförmig abgeplattet, mehrfach eingedrückt, ja selbst scheinbar durchlöchert, und stets mit mehrfachen seitlichen dünnen (zuweilen aber auch breiten plättchenförmigen) Fortsätzen versehen, mittelst derer sie sich vorzugsweise unter einander verbinden, doch auch zuweilen am Substrat inseriren; breitere plättchenförmige und scheinbar durchbohrte Fortsätze, an denen mehrere Zellen hingen, fand Paschutin hin und wieder, insbesondere in der Umgebung der Bormann'schen Drüsen. Die Länge der Epithelzellen entspricht der Dicke der Epithelschicht; im Centrum der Riechhaut ist sie somit am bedeutendsten und zwar trifft hier die Verlängerung vorzugsweise nur den centralen Fortsatz. Der Stamm dieser letzteren geht nun direct über in die bindegewebige Grenzschicht des Substrates, welches schwache netzförmige Zeichnungen zeigt und viele ovale Kerne enthält. Dieselben sind kleiner

als im Epithel, horizontal gelagert und vielfach mit protoplasmatischen Fortsätzen versehen. Die subepitheliale Schicht ist reich an Blutgefässen, von denen sich oft mit mehr weniger Bindegewebe bedeckte Capillarschlingen bis in die Epithelschicht hinein erheben, insbesondere in der Umgebung der Rowman'schen Drüsen. Die Verbindung der centralen Epithelzellenfortsätze mit dem bindegewebigen Substrat hat Paschutin durch sorgfältige Untersuchungen genau constatirt.

Der peripherische Fortsatz der Riechzellen ist nicht nur meist länger als der entsprechende Fortsatz der Epithelzellen, sondern seine Länge entspricht mindestens der gemeinschaftlichen Breite der beiden äusseren Zonen des Epithels auf Querschnitten, erreicht aber selbst das Maass der grössten Breite der Epithelschicht im Centrum der Riechhant. Die Dicke dieses Fortsatzes ist sehr verschieden; bald ist er vom centralen kaum zu unterscheiden, bald erreicht er fast die Breite des entsprechenden Epithelfortsatzes, doch unterscheidet er sich in letzterem Falle deutlich von diesem durch seine grössere Homogenität, stärkere Lichtbrechung und intensivere Färbung durch Osmiumsäure, auch ist er meist mit Anschwellungen verschiedener Form versehen. (Von den Flimmercilien wird nichts erwähnt). Die Kerne der Riechzellen sind meist rund, liegen aber oft seitlich von der Axe des dünnen Zellkörpers. Der charakteristische dünne, oft kaum wahrnehmbare, mit den bekannten varikösen Anschwellungen versehene centrale Fortsatz der Riechzellen beginnt als solcher oft dicht beim Kern, oft aber spitzt er sich vom Kern ab erst allmählig zu. Seine Länge ist oft grösser, als der grösste Dickendurchmesser der Epithelschicht im Centrum der Riechhaut, also zusammen mit dem peripherischen Fortsatz noch länger. Derselbe liegt den benachbarten Epithelzellen dicht an. —

An Zupfpräparaten vom mittleren Theile der Riechgegend sah Paschutin Bündel feiner Fäserchen, die ganz mit den centralen Fortsätzen der Riechzellen übereinstimmten, auf bedeutenden Strecken zwischen den Enden der centralen Epithelzellenfortsätze quer verlaufen. Dieselben wandten sich weiterhin gegen die äussere Oberfläche des Epithels und entschwanden dem Blicke; nur sehr selten gelang es Paschutin, den unmittelbaren Uebergang von Riechzellenfortsätzen in diese Bündel zu sehen, doch zweifelt er nicht daran, dass diese aus jenen hervorgehen. Die Bündel wenden sich meist plötzlich gegen das Substrat und enden an Zupfpräparaten wie abgerissen. Sie gleichen hier ganz den von Schultze

beschriebenen pinselförmigen Enden der Riechnerven. Nach Patuschin's Ueberzeugung verbinden sich diese Bündel direct mit den zur Oberfläche des Substrates aufsteigenden und durch dessen Grenzschicht hindurchtretenden Aesten der Riechnerven, doch ist es ihm nicht gelungen, diesen Zusammenhang an Schnitten mit Sicherheit zu constatiren. Patuschin sah zuweilen, wie 1 bis 2 kleinere Bündel sich mit den horizontal verlaufenden vereinigten, auch sah er einmal eine Durchkreuzung zweier sich begegnender Bündel.

Wirkliche Uebergänge von Epithel- zu Riechzellen existiren nach Patuschin nicht, doch giebt es allerdings an der Peripherie der Riechhaut solche scheinbare Uebergangsformen. Dieselben sind aber sehr selten und lassen bei näherer Untersuchung den wahren Charakter der Elemente ziemlich sicher erkennen. Das intermediäre Netz Exner's erkennt Patuschin nicht als nervös an, hält es vielmehr für bindegewebig und identisch mit dem subepithelialen Gewebe von Schultze. *Hoyer.*]

*Grimm* (15) beschreibt aus den rinnenförmigen Grübchen des Geruchsorgans vom Stör eigenthümliche Fadenzellen, die über die Oberfläche des Epithels je eine Borste entsenden, während sich innerhalb ihrer Wandung ein in Osmiumsäure sich schwärzender Faden nachweisen lässt, der in den Axencylinder einer Nervenfaser übergeht. Ausser diesen Gebilden fand er den Gabelzellen Engelmann's verwandte Formen, die sich aber ebenfalls durch einen centralen, mit der Nervenfaser continuirlichen Strang auszeichneten.

*Panceri* (16) fand auf der Oberfläche der Tentakeln von Carinaria mediterranea kleine gestielte, mit Cylinderepithel bedeckte kuglige Körper. Sie besitzen stets zwischen den Cylinderzellen mehrere grosse Borsten tragende und mit Nervenfasern continuirliche Zellen, die Panceri den Riechzellen vergleicht. Bei Phyllirrhoe fehlten diese Zellen gänzlich.

## B. Sehorgan.

1) *Müller's, H.*, gesammelte und hinterlassene Schriften zur Anatomie und Physiologie des Auges. 1. Bd. Gedrucktes. Herausgegeben von O. Becker. Leipzig, Engelmann.

2) *Lavdowsky, M.*, Das Saugadersystem und die Nerven der Cornea. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. VIII. S. 538—567. 3 Tafeln.

3) *Laqueur*, Ueber die Durchgängigkeit der Hornhaut für Flüssigkeiten. Medicin. Centralblatt. No. 37. (s. Physiologie. I. Theil.)

4) *Michel, J.*, Beiträge zur Kenntniss der hinteren Lymphbahnen des Auges. Archiv für Ophthalmologie. Bd. 18. Abth. 1.

5) *Klein, E.*, Some remarks on the finer nerves of the cornea. Monthly microsc. journal. VII. p. 156.

6) *Schultze, M.*, Ueber das Tapetum in der Chorioides des Auges der Raubthiere. Sitzungsberichte der niederrhein. Gesellscheft zu Bonn. Sitzung vom 27. November 1871.

7) *Lee, R. J.*, Remarks on the sense of sight in birds, accompanied by a description of the eye, and particulary of the ciliary muscle, in three species of the order Rapaces. Proceedings of the royal society. XX. p. 351—358. Supplement 358—360.

8) *Rivolta, S.*, Delle cellule moltipolari che formano lo strato intergranuloso o intermedio nella retina del cavallo. Giorn. di anat., fisiol. e patologia degli anomali. Anno III. p. 185. 1 Tafel.

9) *Golgi, C.*, e *N. Manfredi*, Annotazioni istologiche sulla retina del cavallo. Giornale della R. accademia di medicina di Tormo 1872. 26 Seit. 1 Tafel.

10) *Derselbe*, Ueber die Retina der Neunaugen. Ebendas. 6. Novembr. 1871.

11) *Schultze, M.*, Ueber den Bau der Netzhaut von Nyctipithecus felinus. Sitzungsberichte der niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 22. Juli 1872.

12) *Derselbe*, Ueber die Netzhaut des Störes. Ebendas. 2. December 1872.

13) *Isaacsohn, H.*, Beitrag zur Anatomie der Retina. Dissertation. 32 Seiten. Berlin 1872.

14) *Huguenin, G.*, Ueber das Auge von Helix pomatia. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. 22. S. 126—136. 1 Tafel.

15) *Flemming, W.*, Zur Anatomie der Landschneckenfühler und zur Neurologie der Mollusken. Ebendas. S. 365—371. 1 Tafel.

16) *Hoffmann, C. K.*, Ueber die Stäbchen in der Retina des Nautilus. Niederländ. Archiv für Zoologie von Selenka. Bd. I. 2. Heft. Juli 1872. S. 180—182. 1 Tafel.

17) *Derselbe*, Ueber die Pars ciliaris retinae und das corpus epitheliale lentis des Cephalopoden-Auges. Ebendas. S. 187—193. 1 Tafel.

18) *Morano, F.*, Dello strato pigmentoso della retina. Bullettino etc. di Napoli. Novembre e Decembre 1871. No. 10 e 11. (Auszug aus seiner Arbeit im Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. 7.)

19) *Robinski*, Untersuchungen über die Augenlinse, insbesondere zur Kritik der bisherigen Untersuchungsmethoden derselben. Archiv von Reichert und Du Bois-Reymond. 1871. p. 385.

20) *Derselbe*, Zur Anatomie, Physiologie und Pathologie der Augenlinse des Menschen und der Wirbelthiere. Ebendas. 1872. S. 178—205. 1 Tafel.

21) *Milliot*, De la régénération du cristallin chez quelques mammifères. Journal de l'Anat. et de la Physiol. p. Robin. 1872. p. 1—59. 6 Tafeln.

22) *Holmgren*, Om blodkärlen i grodögats-hyaloidea. Ueber die Blutgefässe der Hyaloidea des Froschauges. Berichtigung. Upsala läkareförenings förhandl. Bd. 7. Heft 2. S. 127. (Holmgren berichtigt einen früheren Irrthum, der darin bestand, dass er die Gefässe der Hyaloidea des Froschauges für Netzhautgefässe erklärt hatte.)

23) *Lieberkühn, N.*, Ueber das Auge des Wirbelthierembryo. Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaft zu Marburg. Bd. 10. 1872. S. 299—381. 11 Tafeln.

24) *Wolfring*, Untersuchungen über die Drüsen der Bindehaut des Auges. Vorläufige Mittheilung. Medicin. Centralblatt. No. 54. S. 852—854.

25) *Klein, E.*, Bemerkung zu Wolfring's Arbeit. Ebendas. No. 56. S. 896.

26) *Morano, F.*, Studio sul Tracoma. I. Contribuzione alla istologia de' folliculi linfatici congiuntivali. Archivio di oftalmol. d. F. Morano. Napoli 1872. I. fasc. 2. S. 45—52. 1 Tafel. (Unzugänglich, nach dem Medicin. Centralblatt referirt.)

27) *Derselbe*, Ueber die Nerven der Conjunctiva. Archiv für Ophthalmologie. Bd. 17, 2. Centralblatt für medicin. Wissensch. p. 226.

28) *Derselbe*, Studio sui nervi della conjunctiva oculare. 1 Tafel. Vienna.

29) *Helfreich*, Bemerkungen zu Dr. Morano's Untersuchung: „Ueber die Nerven der Conjunctiva". Archiv für Ophthalmologie. Bd. 18, 1. p. 356—359. (Prioritäts-Reclamation.)

30) *Vlarovich, G. P.*, Osservazioni anatomiche sulle vie lagrimali. Padova. (Nach dem Referat in Nagel's Jahresberichten.)

31) *Manfredi, N.*, Ricerche istologiche sui condotti secretori delle lagrime. Giorn. della r. acad. di med. di Torino. 10 maggio. (Nach dem Referat in Nagel's Jahresberichten.)

32) *Brown-Séquard*, Recherches sur les communications de la rétine avec l'encéphale. Archives de physiol. 1872. p. 261—262.

33) *Calori, L.*, Annotazioni storico-critiche sulle origini dei nervi ottici. Memorie dell' accademia delle scienze dell' istituto di Bologna. Serie III. T. 1. fasc. 4.

34) *Wolfring*, Beitrag zur Histologie der Lamina cribrosa sclerae. Archiv für Ophthalmologie. Bd. 18, 2. S. 10—24. 2 Tafeln.

35) *Leber, Th.*, Bemerkungen über die Circulationsverhältnisse des Opticus und der Retina. Ebendas. S. 25—37.

36) *Schwalbe, G.*, Ueber Lymphbahnen der Netzhaut und des Glaskörpers. Berichte der königl. sächs. Gesellschaft der Wissensch. 1872.

*Lavdowsky* (2) überzeugte sich an Silber- und namentlich an Chlorgold-Präparaten der Hornhaut von der grossen Uebereinstimmung der dargestellten Figuren mit den durch Injection sichtbar gemachten Saftkanälchen. Die durch Gold gefärbten Netze

sind nach Lavdowsky nicht die Hornhautkörperchen, sondern entsprechen den Saftkanälchen; die Hornhautkörperchen sollen nur da, wo der Kern liegt, mit der Kanälchenwand in inniger Berührung stehen, ihre Fortsätze dagegen frei in die Kanälchenhöhle hineinragen. Die Anordnung der Kanälchen beim Menschen, Hund, bei der Katze, schildert er in der bekannten Weise; es lässt sich hier aber an Flächenbildern, besonders in den dem Cornealrande benachbarten Theilen eine diesem Rande concentrische Anordnung der Kanälchen nicht schwer erkennen. Beim Kalb, Frosch, Triton, sind die von den kernhaltigen Knotenpunkten ausgehenden Fortsätze ausserordentlich eng. Weil Lavdowsky in den Knotenpunkten hier häufig 2 (seltener 3 oder 4) Kerne wahrnahm, denkt er an eine Theilung der Kerne resp. Hornhautkörperchen. Bei Einstich-Injectionen mit Berliner Blau und darauf folgender Chlorgold-Färbung sieht man die gefärbten Hornhautkörperchen ganz oder theilweise von der Injectionsmasse umflossen; an anderen Stellen zeigen die prall gefüllten Kanälchen noch einen deutlichen, zuweilen ziemlich breiten durch Gold gefärbten Raum. Lavdowsky hält denselben für eine durch Säuren etc. isolirbare Kanälchenmembran. Die röhrenförmigen Gebilde, welche man nicht selten bei Einstich-Injectionen gefüllt erhält, sind keine Kunstprodukte, sondern natürliche Kanälchen, in welchen Nerven liegen.

Die kernhaltigen Knotenpunkte des Plexus, welchen die in die Cornea eintretenden Nervenstämme bilden, bezeichnet Lavdowsky als Ganglien. Die weitere Vertheilung der Nerven in der Grundsubstanz der Hornhaut bis zur Abspaltung isolirter feinster Primitivfibrillen wird kurz in der bekannten Weise geschildert. Sehr eigenthümlich sind aber die Angaben des Lavdowsky über die Beziehungen der Nerven zu Saftkanälchen und Hornhautkörperchen. Eine directe Verbindung von Nervenfasern mit dem Protoplasma der Hornhautkörperchen (Kühne) wird in Abrede gestellt, die Axencylinder und Primitivfibrillen, seltener ganze Nervenbündel verlaufen eine Strecke weit in den Saftkanälchen, dringen von da in die Grundsubstanz ein, um abermals in eine nahe liegende Kette von Kanälchen zu gelangen, wo sie dann schliesslich theils in der Wand derselben, theils in den Hornhautkörperchen ihr Ende finden. In letzteren enden sie im Kern oder Kernkörperchen. Weniger häufig ist die Endigung der feinen Nervenfasern in den Kanälchenwänden mit eigenthümlichen, durch Goldchlorid sich dunkel färbenden rhombischen Platten. In Betreff der Endigung der Nerven im Epithel stimmt Lavdowsky im Wesentlichen

mit den anderen Forschern überein, und hält er mit Cohnheim ein Vordringen der feinen Fädchen auf die freie Oberfläche und die Endigung mit Knöpfchen für wahrscheinlich.

*Michel* (4) bestätigt zunächst die Angaben des Referenten über die hinteren Lymphbahnen des Auges. Beim Menschen fand er indessen etwas abweichende Verhältnisse, im Wesentlichen durch die Art der Verbindung der Opticusscheiden mit der Sclera bedingt. Der subvaginale Raum dringt hier tief in die Sclera hinein und kann ein sehr verschieden geformtes Ende zeigen, auf Längsschnitten des Sehnerven dreieckig oder rechtwinklig geknickt oder einfach abgerundet. Erstere Formen sind für Myopen besonders charakteristisch. In allen Fällen trennt nur eine dünne Brücke von Scleral-Substanz den Subvaginalraum vom Perichorioidalraum. In dieser Scheidewand finden sich zahlreiche unter einander communicirende Spalten, welche bei Injectionen unter die äusere Sehnerven-Scheide sich füllen und die Masse eine Strecke weit in den Perichorioidalraum übertreten lassen, wo sie eine Figur um den Sehnerven-Eintritt bildet, ähnlich wie sie bei Staphyloma posticum beobachtet wird. Bei Thieren geschieht dagegen die Injection des Perichorioidalraums auf dem von Lavdowsky bezeichneten Wege, und zwar auch bei Injectionen unter die äussere Opticusscheide. Es finden sich nämlich in letzterer zwischen den Bindegewebsbündeln zahlreiche zum Theil mit platten Zellen ausgekleidete Spalten, welche die Verbindung zwischen Sub- und Supravaginalraum vermitteln (in Betreff des Baues der fibrösen Sehnervenscheide und der Sclera siehe S. 90 dieser Berichte). Eine Injection der Lamina cribrosa konnte Michel ebensowenig wie Referent durch Injection des Subvaginalraumes erzielen; in einigen Fällen erfolgte sie partiell und secundär von der Sclera aus.

*Klein* (5) hebt hervor, dass die feinen Nervenfibrillen der Cornea des Kaninchens und Frosches nie Kerne besitzen; solche kommen nur den mit Scheide versehenen Bündeln zu. Der Abhandlung sind mehrere sehr instructive Abbildungen des Nervenverlaufs in der Hornhaut beigegeben.

*M. Schultze* (6) giebt einen vorläufigen Bericht über seine Untersuchungen des Tapetum der Raubthiere. Die Zellen desselben sind frisch breiweich, membranlos und kernhaltig; ihr Inhalt besteht ganz und gar aus sehr feinen spiessigen Krystallen, die gruppenweise parallel liegen und in deren Mitte sich der Kern erhält. Diese Krystalle bedingen durch ihre eigenthümliche An-

ordnung und Beschaffenheit den Metallglanz der Chorioides. Sie sind doppelt brechend, in verdünnten Mineralsäuren, kochendem Wasser, Alkohol und Aether unlöslich, löslich dagegen in Kalilauge, in concentrirter Schwefelsäure. Jod färbt sie gelb, Jod in Schwefelsäure roth. Sie können weder Kalksalze noch Fett sein, bestehen wahrscheinlich aus einer organischen Substanz. — Die Entwicklung dieser Krystalle verfolgte Schultze bei der Katze. Sie entstehen hier erst in der 3. bis 5. Woche nach der Geburt und wahrscheinlich wird dabei das ganze Protoplasma aufgebraucht.

*Rivolta* (8) fand in der Zwischenkörnerschicht des Pferdes, die sich nach Behandlung der Retina mit dünnen Chromsäurelösungen leicht isoliren lässt, multipolare Zellen, die unter einander durch zahlreiche vielfach getheilte, zum Theil variköse Fortsätze in Verbindung treten, einen schönen kugligen Kern mit Kernkörperchen besitzen. Er erklärt sie für Ganglienzellen.

*Golgi* und *Manfredi* (9) beschäftigen sich ausführlicher mit diesen Zellen, die sie nach längerer Maceration (10—20 Tage) aufgeschnittener Pferdeaugen mit Chromsäurelösungen von 0,05 bis 0,10 Procent sich zur Anschauung brachten. Es spaltet sich dann die Retina in 3 Blätter. Das innerste enthält die Nervenfaserschicht mit wenig anhaftenden Ganglienzellen. Erstere wurde reich an stern- und spindelförmigen platten, oft mit langen Fortsätzen versehenen Bindegewebszellen gefunden. Diese Zellen liegen den Nervenfaserbündeln auf und senden einen Theil der Fortsätze zwischen die Nervenfasern. Das mittlere Blatt besteht aus der inneren granulirten Schicht, der Hauptmasse der Ganglienzellen und einzelnen inneren Körnern. Eine Scheide fehlt den Ganglienzellen (gegen Santi Sirena). Bindegewebszellen der beschriebenen Form finden sich in der inneren granulirten Schicht, am reichlichsten an der Grenze der Ganglienzellenschicht. Die innere granulirte Schicht selbst besteht nach Golgi und Manfredi aus einem Netz von Fibrillen, an welchem sich die feinen Fortsätze der Bindegewebszellen, Radialfasern und Ganglienzellen betheiligen. In dem 3. äussersten Blatt (nach Entfernung der Stäbchenschicht und äusseren Körnerlage) finden sich die von Rivolta beschriebenen Zellen innerhalb der äusseren granulirten Schicht. Sie sind aber nach den Verfassern nichts weiter wie eigenthümliche Bindesubstanzzellen, die nur in Folge der Veränderungen, welche sie durch die dünnen Chromsäure-Lösungen erleiden, Ganglienzellen ähnlich werden. An verticalen Schnitten sind sie ihrer platten Gestalt wegen kaum zu sehen.

*M. Schultze* (10) fand in der Netzhaut der Neunaugen eine auffallende Abweichung vom gewöhnlichen Bau, die darin besteht, dass hier die Schichten von aussen nach innen in folgender Weise auf einander folgen: 1) Stäbchen, 2) äussere Körner, 3) äussere granulirte Schicht, 4) Ganglienzellen, 5) Nervenfaserschicht, 6) innere Körner, 7) innere granulirte Schicht.

*M. Schultze* (11) fand ferner, abweichend von dem Befunde an anderen Affen in der Retina des Nachtaffen an keiner Stelle eine gelbe Pigmentirung und nirgends Zapfen.

Die Netzhaut des Störs zeigt, wie *M. Schultze* (12) fand, in ihrem feineren Bau mehr Uebereinstimmung mit der Retina der Amphibien, Reptilien und Vögel, als der Knochenfische. Ihre äussere Körnerschicht besteht aus nur 2 Zellenlagen. Die Schicht der percipirenden Elemente enthält Stäbchen und Zapfen. Letztere schliessen am äusseren Ende des Innenglieds eine glänzende farblose Fettkugel ein.

*Isaacsohn* (13) schliesst sich in Betreff der Auffassung der einzelnen Retina-Elemente als bindegewebig oder nervös im Allgemeinen an M. Schultze an. Er leugnet aber die Präexistenz der Ellipsoide wie der Plättchenstructur der Stäbchen; letztere soll eine eigenthümliche Art der Zersetzung des Stäbcheninhalts sein, die sich auch auf die Innenglieder erstrecke. Die Längsstreifen der Innen- wie der Aussenglieder sind nach Isaacsohn nichts weiter wie Fältelungen einer zarten Membran. Isaacsohn tritt ferner für die Existenz eines Axenfadens im Innen- und Aussenglied der Stäbchen und Zapfen ein, vermochte dagegen in den Doppelzapfen einen solchen nicht zu finden. Die vom Zapfenfaserkegel ausgehenden Fasern, deren Isaacsohn mit Hasse nur wenige (2—3) sieht, sollen nicht horizontal verlaufen, sondern senkrecht die äussere granulirte Schicht durchsetzen. Eine Membrana fenestrata im Sinne von Krause existirt wenigstens bei den Säugethieren nicht; auf keinen Fall stehen die Zellen dieser Schicht mit den Stäbchen- und Zapfenfasern in Verbindung. Ausser den nervösen äusseren Körnern sollen sich in der äusseren Körnerschichte noch „Bindegewebskerne“ finden, auf die möglichenfalls die von Candolt beschriebenen Kolben zurückzuführen sein. Aeussere und innere Körner und Ganglienzellen werden als äussere, mittlere und innere Körnerzellen bezeichnet.

Die Arbeit *Huguenin's* (14) enthält irrige Angaben über das Auge von Helix pomatia, die von *Flemming* (15) berichtigt werden. Was Huguenin als Retinapolster beschreibt, ist nichts anderes als

das vordere Epithel des Fühlerknopfes mit dem unterliegenden Ganglienstratum. Die Lagerveränderungen, welche nach Huguenin vor Allem Linse und Retina beim Einstülpen des Fühlers erleiden sollen, finden nach Flemming nicht Statt.

*C. K. Hoffmann* (16) fand die Stäbchen der Retina des Nautilus im Wesentlichen in Uebereinstimmung mit denen der Dibranchiaten, Cephalopoden und besonders der Heteropoden.

Nach *C. K. Hoffmann* (17) besteht die Pars ciliaris retinae von Sepia und Loligo aus einer Schicht meridional verlaufender in das Corpus epitheliale lentis ausstrahlender Nervenfasern, auf deren innerer Fläche cylindrische am basalen (der Nervenfaserschicht zugekehrten) Ende ausgefaserte Pigmentzellen sitzen. Das Corpus epitheliale lentis enthält bekanntlich eigenthümliche birnförmige Zellen, die aber ihren langen varicösen Fortsatz nicht, wie Hensen und H. Müller angeben, nach der Linse zu, sondern nach der Pars ciliaris senden. Hoffmann hält es für wahrscheinlich, dass diese Fortsätze sich mit Nervenfasern verbinden und bezeichnet das fragliche Epithel deshalb als Sinnesepithel.

*Robinski* (19) giebt in seiner ersten Mittheilung eine Zusammenstellung und ausführliche Besprechung der bisher zur Untersuchung der Linse in Anwendung gebrachten Methoden, ohne eine neue Thatsache über den Bau der Linse beizubringen. Er empfiehlt für die Darstellung der Linsenfasern auf's Neue Lösungen von Argentum nitricum von 1 : 800—1000.

*Robinski* (20) wendet sich ferner gegen die Annahme einer dem Linsensterne entsprechend angeordneten, von den Linsenfasern differenten, Linsensternsubstanz. Aber nicht bloss diese, sondern auch alle bei den verschiedenen Wirbelthieren vorkommenden Nahtfiguren werden für Kunstprodukte erklärt. An frischen Linsen sei nie etwas von einem Sterne zu sehen. Sternspalten, sowie der lamelläre Bau der Linse werden erst sichtbar nach Maceration in dünner Salzsäure. In dem Masse, als hier die Spalten an Tiefe und Breite zunehmen, füllen sie sich mit einer gelblichen bröcklichen Masse, der sogenannten Sternsubstanz, die nichts weiter als ausgetretener Linsenröhren-Inhalt ist. Dieser Austritt erfolgt in Folge einer Zerreissung der Linsenröhren bei der Spaltenbildung; je tiefer die Spalte, desto reichlicher muss demnach die Sternsubstanz sein. Die kolbenförmigen Linsenfaserenden verschiedener Forscher hält Robinski ebenfalls für Kunstprodukte, dadurch entstanden, dass das weitere Ausfliessen des Inhalts nach Sprengung der Membran durch Coagulation verhindert wurde. Die frischen

Linsenfasern sind überall gleich dick. Die Entstehung der Spalten denkt sich Robinski so, dass der festere Linsenkern wegen seines geringeren Wassergehaltes eine stärkere Quellung erleide, als die wasserreichen peripheren Lamellen und in Folge dessen letztere sprenge. Wie es aber dabei zu so bestimmten regelmässigen Spalten-Bildungen komme, weshalb der Linsenstern bei den einzelnen Arten so verschieden sei, darauf weiss Robinski keine andere Antwort zu geben, als dass in einigen Fällen auch unregelmässige Spaltbildungen vorkommen. Der Liquor Morgagni ist eine Macerationserscheinung.

*Milliot* (21) stellte an Augen des Kaninchens, Hundes etc. 49 Experimente an, um über die Regeneration der Linse nach Extraction derselben (mittelst Lappenschnittes) ein Urtheil zu gewinnen. In 17 Fällen trat eine Regeneration ein; vollständig ist die Neubildung aber erst zwischen dem 5. und 12. Monat. Die regenerirten Linsen erreichten die halbe Grösse der normalen oder noch etwas mehr. Ihre Gestalt ist entweder die einer normalen oder eines Ringes, Hufeisens, oder halbmondförmig oder unregelmässig mit höckriger Oberfläche. Die regenerirte Linse zeigt denselhen mikroskopischen Bau wie die normale. Die Becker'schen Bildungszellen der Aequatorialzone zeigen sich bald nach der Operation in lebhafter Vermehrung begriffen: aus ihnen lässt Milliot mit Becker die Linsenfasern entstehen. Die hintere Kapsel ist bei der Regeneration ganz unbetheiligt.

Aus der Arbeit *Lieberkühn's* (22) sind hier folgende den feineren Bau des Glaskörpers und der Zonula betreffende Angaben zu notiren. Im frischen Glaskörper der Säugethiere lassen sich keine Faserzüge nachweisen; Alkohol und Chromsäure rufen dagegen leicht die Erscheinung von Fasern hervor. Derartige Kunstprodukte, sowie anderweitige Niederschläge, welche bei der Behandlung mit essigsaurem Blei, salpetersaurem Silber u. s. w. am Glaskörper auftreten, kann man vermeiden, wenn man die Glaskörper vorher mit destillirtem Wasser auswäscht, bis durch essigsaures Blei kein Niederschlag mehr entsteht. Dann bleibt auf Zusatz von Alkohol die Gallertsubstanz unverändert; in einem grossen Quantum absoluten Alkohols schrumpft sie dagegen zu einer durchsichtigen Membran, die auf Zusatz von Wasser wieder quillt. Die 3 von Iwanoff beschriebenen Zellenarten sind wahrscheinlich auf Gestaltveränderungen einer Form zurück zu führen. Reste der Arteria hyaloidea sind häufig; im Auge des Kalbes ist oft noch die ganze Gefässverzweigung auf der Linsenkapsel vorhanden; in

anderen Fällen sind nur Stücke von Gefässen zu sehen und diese lösen sich an den Enden in Fasern auf, wie man sie auch sonst vereinzelt in der Glaskörpersubstanz trifft. Den Verlauf der Zonulafasern beschreibt Lieberkühn ähnlich wie Merkel. Auch er unterscheidet in die Glaskörpersubstanz umbiegende und circuläre Fasern. Beim Menschen vermochte er letztere nicht zu finden. Die von Heiberg, Schultze und Lieberkühn beschriebene Querstreifung der Zonulafasern hält Lieberkühn für identisch mit einer von ihm beobachteten Querstreifung der ganzen Zonula; letztere soll aber ihren Sitz in einer die Zonulafasern vorn nach der hinteren Augenkammer zu überziehenden Grenzschicht des Glaskörpers haben, die sich nach hinten bis zur Ora serrata verfolgen und als Fortsetzung der Limitans hyaloidea erkennen lässt. Die Querstreifen sind nach Lieberkühn Falten dieser homogenen Substanz, die *auf* und *in* der Zonula liegt. Mit Merkel hält ferner Lieberkühn an dem Ansatz eines Theils der Zonulafasern an der hinteren Linsenkapsel fest. Die Limitans hyaloidea hat nichts mit der secundären Augenblase zu thun, sie entsteht als Grenzschicht des Glaskörpers gegen dieselbe, sowie die Grenzschicht des letzteren gegen die Linse sich zur hinteren Linsenkapsel ausbildet. Eine andere Membran als diese Hyaloidea vermochte Lieberkühn zwischen Retina und Glaskörper nicht aufzufinden. Wohl aber zeigt das innere Blatt der secundären Augenblase auch nach Ablösung jener Membran noch eine scharfe Grenze; eine ähnliche Grenzschicht stellt die von Brücke, H. Müller und Lieberkühn auf der hinteren Fläche der Iris beschriebene Membran dar. — Der ausgebildete Glaskörper der Vögel besitzt eine mit Flüssigkeit gefüllte Höhle, während der Glaskörper der Vogelembryonen fester ist.

*Wolfring* (24) beschreibt traubenförmige Drüsen aus dem oberen Theile des Tarsus, die mit ihren Läppchen stellenweise zwischen die Läppchen der Meibom'schen Drüsen hineinreichen und in ihrem feineren Bau mit den Krause'schen Drüsen der Conjunctiva übereinstimmen.

*Klein* (25) bemerkt dazu, dass dieselben von ihm bereits in Stricher's Handbuch der Gewebelehre S. 1148 als schlauchförmige Drüsen beschrieben und abgebildet sind.

*Morano* (26) fand die Vertheilung der Conjunctivalfollikel bei verschiedenen Thieren (Rind, Ziege, Hund, Pferd, Esel, Katze, Huhn) im Wesentlichen so, wie sie von Schmid (s. Henle's Jahresbericht für 1871) beschrieben ist. Auf Durchschnitten frischer

Follikel sieht Morano denselben aus 2 verschiedenen Zonen gebildet: einer peripheren, aus spindelförmigen Zellen, die nach innen grösser werden, zusammengesetzt, und einer centralen, welche das adenoide Netz enthält, das aus Fortsätzen der inneren grossen Zellen besteht und in seinen Maschen Lymphkörperchen einschliesst. Die Form der letzteren soll in der peripherischen Zone eine sehr eigenthümliche sein.

*Morano* (27 und 28) bestätigt ferner die Angaben von Helfreich über die Eintrittsstellen und die gröbere Vertheilung der Nerven in der Conjunctiva. In Betreff der feineren Vertheilung vermochte er mit Hülfe der Goldchloridmethode nur zu constatiren, dass Stämmchen markhaltiger Fasern mit den Capillaren verlaufen und in der subepithelialen Bindegewebsschicht zu einem „sehr zarten Geflecht von markhaltigen varikösen Fasern“ zusammentreten. Aus diesem entwickeln sich feine Nervenfasern, darunter markhaltige, um in's Epithel zu dringen, wo sie „die variköse Form einbüssen und in 2 oder 3 zwischen den Epithelzellen verlaufenden marklosen Fäden endigen.“

*Vlacovich* (30) macht bezüglich der Thränenröhrchen auf eine Reihe kleiner Falten der Schleimhaut aufmerksam; solche finden sich noch besser entwickelt im Thränennasengange besonders der Neugeborenen, während sie sich bei Erwachsenen immer mehr ausgleichen. An den Leichen von 18 Neugeborenen war der Thränennasengang selbst einmal durch einen Schleimhautüberzug vollkommen verschlossen; mit dem Wachsthum des Kindes atrophirt letzterer rasch, sodass die freie Communication zwischen Nasenhöhle und Thränennasengang entsteht. Bei unvollständiger Atrophie bleibt eine Schleimhautfalte als Hasner'sche Klappe zurück.

*Manfredi* (31) fand auf der Schleimhaut der Thränenwege geschichtetes Cylinderepithel, an einigen Stellen zuweilen Pflasterepithel. Regelmässig finden sich Flimmerzellen an der Einmündungsstelle des unteren Thränenröhrchens in den Thränensack. In der structurlosen Schicht zwischen Epithel und Schleimhaut fand er eigenthümliche senkrecht verlaufende Streifen und Linien (Nerven oder Stomata?).

Nach *Brown-Séquard* (32) tritt nach Durchschneidung eines Tractus opticus Amaurose des Auges der entgegengesetzten Seite ein, nach Durchschneidung des Chiasma in der Medianlinie totale Amaurose. Beide Thatsachen sprechen offenbar für eine vollständige Kreuzung der Sehnervenfasern im Chiasma.

*Calori* (33) fand in seltenen Fällen im Tractus opticus da, wo dieser durch ein breites weisses Bändchen mit der Oberfläche des Gyrus hippocampi in Verbindung steht, einen mit glatten Wandungen versehenen blindgeschossenen Kanal, den er für einen Rest der embryonalen Höhle des Tractus hält.

*Wolfring* (34) fand an Querschnitten des Sehnerven sowohl „an Stelle des Bindegewebes“, als im Innern der Nervenbündel eine sehr grosse Zahl durch Carmin sich rothfärbender „lymphoider Körperchen“. Die Blutgefässe liegen stets in der Axe von Bindegewebszügen, die gleichsam eine Adventitia darstellen. In Betreff des Zusammenhanges des Gefässnetzes der Lamina cribrosa mit Aesten des Skleral-Gefässnetzes bestätigt Wolfring die Angaben von Leber. Er sah aber ferner Aeste vom Skleral-Gefässkranze rückwärts auf der inneren Opticusscheide entlang verlaufen und sich dort in ein Netzwerk auflösen, während andererseits vom Gehirn her nach dem Auge zu auf der inneren Scheide Aestchen bis znm Skleral-Gefässkranze vordringen. Aus letzterem treten endlich noch Aestchen zur *inneren* Oberfläche der inneren Scheide, um daselbst ein feines Gefässnetz zu bilden. Wolfring gelang es ebenso wenig wie Referenten durch Injection in den Arachnoidal- oder Subvaginalraum die von Schmidt beschriebenen Netze in der Lamina cribrosa zu füllen, wohl aber durch Injection unmittelbar unter die innere Scheide. Es füllt sich dann ein dichtes Netz von Lymphgefässen, das in seiner Anordnung genau dem Bindegewebe folgt und deshalb am dichtesten in der Lamina cribrosa ist. Die Lymphbahnen liegen zwischen dem Bindegewebe und den Nervenfaserbündeln. An Längsschnitten kann man aber wirkliche Netze erkennen, die mit einem Netz an der inneren Oberfläche der inneren Scheide zusammenhängen, aus dem grössere Stämme „nach aussen von der Scheide sich öffnen“, obwohl der Hauptabfluss wahrscheinlich direct in den Arachnoidalsack des Schädels Statt findet. Verf. vermuthet, dass in dies Lymphnetz der inneren Scheide die His'schen perivasculären Räume der Retina einmünden. Die Lamina cribrosa soll nicht der Sclera, sondern dem Opticus selbst angehören, die Verbindung des letzteren mit der Sclera lediglich durch Blutgefässe vermittelt werden.

*Leber* (35) führt aus, dass Lamina cribrosa, Sehnerven-Papille und ein kleiner Theil der Netzhaut zugleich von den Centralgefässen und Ciliargefässen versorgt werden. Vom Skeralgefässkranze treten Zweige nach innen, um gemeinschaftlich mit Zweigen der Centralgefässe die Pupille zu versorgen.

*Schwalbe* (36) vermochte durch Injection unter die innere Scheide des Sehnerven mit Berliner Blau oder Alkannin-Terpentin eine Füllung der perivasculären Räume der Retina zu erzielen; es zeigten sich aber nur Venen und Capillaren von solchen Scheiden umgeben; die Injectionsmasse ist in ihnen nur durch ein einfaches Endothelrohr vom Gefässlumen getrennt. Ferner werden bei diesem Versuche strahlenförmig von der Papille ausstrahlende Streifen zwischen den Nervenfaserbündeln der Retina injicirt. Zahlreiche platte Zellen, Endothelzellen gleichend, haften hier den Nervenfaserbündeln an. Auch in den Spalt zwischen Glaskörper und Retina, desgleichen in den Centralkanal des Glaskörpers dringt die Injectionsmasse, endlich nicht selten zwischen Retina und Pigmentepithel; in letzterem Falle entsteht das Bild einer Netzhaut-Ablösung. An frischen gefrorenen Augen findet sich constant zwischen Netzhaut und Pigmentepithel eine Eisscheibe. Alle genannten Bahnen communiciren mit den Lymphbahnen innerhalb der Sehnerven, die Schwalbe im Wesentlichen wie Wolfring fand, und diese durch zahlreiche feine Oeffnungen in der inneren Opticusscheide mit dem subvaginalen Raume.

## C. Gehörorgan.

1) ***Burnett***, Ueber das Vorkommen von Gefässschlingen im Trommelfell einiger niederen Thiere. Monatsschrift für Ohrenheilkunde. Bd. 6. No. 2.

2) ***Büdinger***, Ueber die Gelenke der Gehörknöchelchen. Ebendas. No. 3.

3) ***Derselbe***, Ueber das Hammer-Ambos-Gelenk und den Musc. tensor tympani beim Hunde. Ebendas. No. 5.

4) ***Lucae, A.***, Ueber eigenthümliche in den häutigen halbcirkelförmigen Kanälen des menschlichen Ohres vorkommende Gebilde. Virchow's Archiv. Bd. 54. S. 561—566.

5) ***Hasse, C.***, Das Gehörorgan der Fische. Anatomische Studien. Heft III. S. 417—488. 4 Tafeln.

6) ***Ketel, H.***, Ueber das Gehörorgan der Cyclostomen. Ebendas. S. 489—541. 2 Tafeln.

7) ***Retzius, G.***, Studien über den Bau des Gehörlabyrinthes. 1. Abth. Das Gehörlabyrinth der Knochenfische. Anatomische Untersuchungen. 1. Lieferung. Stockholm, Klemming's Antiquariat. 1872.

8) ***Ebner, V. v.***, Das Nervenepithel der Crista acustica. Schriften des medic.-naturwissenschaftl. Vereins zu Innsbruck. 3. Jahrgang 1872. 25 Seiten. 1 Tafel.

9) *Gottstein, J.*, Ueber den feineren Bau und die Entwicklung der Gehörschnecke der Säugethiere und des Menschen. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. 8. S. 145—199. 3 Tafeln. (Abdruck der gleichlautenden Dissertation, worüber bereits in Henle's Jahresbericht für 1871 referirt ist.)

10) *Nuel*, Beitrag zur Kenntniss der Säugethier-Gehörschnecke. Ebendaselbst. S. 200—215. 2 Tafeln.

11) *Rosenberg, E.*, Entgegnung. Medicin. Centralblatt. No. 3. S. 47.

12) *Pritchard, Urban*, On the structure and function of the rods of the cochlea in man and other mammals. Proceedings of the royal society. 1872. No. 135.

13) *Hensen, V.*, Dr. A. Böttcher: Ueber die Entwicklung und Bau des Gehörlabyrinths nach Untersuchungen an Säugethieren, referirt und nach eigenen Untersuchungen beurtheilt. Archiv für Ohrenheilkunde. Bd. VI. S. 3.

14) *Böttcher, A.*, Kritische Bemerkungen und neue Beiträge zur Literatur des Gehörlabyrinths. 88 Seiten. 2 Tafeln.

Die Mittheilung *Burnett's* (1) beschränkt sich auf die kurze Angabe, dass beim Hund, bei der Katze und beim Kaninchen die Gefässe, welche vom Hammergriff oder vorher von der Peripherie her auf das Trommelfell übergehen, zunächst in gerader Richtung gegen das Centrum verlaufen und dann schlingenförmig umbiegen, um zum Ausgangsort zurückzukehren.

*Rüdinger* (2) hat bei wiederholten Untersuchungen seine früheren Angaben durchaus bestätigt gefunden, dass nämlich im Hammer-Ambos- und im Ambos-Steigbügelgelenk Faserknorpelscheiben zwischen den hyalinen Gelenkflächen eingelagert sind, welche nur mit der Gelenkkapsel, aber nicht mit der Knorpelfläche in Zusammenhang stehen.

Auch das Hammer-Ambosgelenk des Hundes und „anderer Hausthiere" zeigt nach *Rüdinger* (3) ein ganz ähnliches Verhalten. Der Tensor tympani des Hundes ist kurz und kugelförmig.

*Lucae* (4) hält Rüdinger gegenüber an seiner früher begründeten Ansicht, dass die eigenthümlichen warzenförmigen Gebilde, welche man beim Menschen nicht selten an der Innenwand der häutigen Bogengänge sieht, pathologischer Natur sind, fest.

[Das Gehörlabyrinth, sowohl das knöcherne als häutige wird von *Retzius* (7) ausführlich beim Hecht, dann auch bei Barsch, Flunder, Aal und Brachsen beschriebeu, wonach das des Coregonus oxyrrhynchus und des Gadus morrhua kürzer besprochen ist. Unter den Resultaten mag hervorgehoben werden, dass Verf. eine neue, am meisten zweigetheilte Nervenendstelle gefunden hat, welche er zur Schnecke rechnen und als möglichen Representanten einer Pars

basilaris ansehen will. In dieser und in allen den übrigen Nervenendstellen fand er immer zweierlei Elemente, nämlich: 1. die Fadenzellen Max Schultze's, welche, zusammen mit dessen Basalzellen, Verf. als *eigentliche Epithelzellen* betrachtet; 2. die *Hörzellen* (M. Schultze's indifferente Cylinderzellen), welche immer die Hörhaare tragen, und aller Wahrscheinlichkeit nach auch mit den Endfasern der Nerven verbunden sind. Die Hörhaare sind stets aus mehreren feinen, parallelen Fibrillen zusammengesetzt. Die Nervenfasern behalten gewöhnlich ihre Markscheide weit ins Epithel hinein; erst nach der Abgabe derselben geschieht ihre Verzweigung. Betreffs des Baues der Cupula terminalis, der Otolithen etc. wird zur Originalarbeit hingewiesen, ebenso Betreffs der Communicationsöffnungen zwischen den Abtheilungen des Labyrinthes und auch der gröberen morphologischen Verhältnisse. Bei einigen Fischen fand Verf. einen Kanal von der Höhle des Sacculus ausgehend.

*G. Retzius.*]

*v. Ebner* (8) untersuchte die Cista acustica der Vögel (besonders des Huhns) und kam zu Resultaten, welche von den Angaben Hasse's vollständig abweichen. An Osmiumsäure-Präparaten vermochte er, wie früher M. Schultze an der Cista acustica der Fische, 3 Arten von Zellen scharf zu unterscheiden, die er wie Schultze als Cylinderzellen, Fadenzellen und Basalzellen bezeichnet. Die Cylinderzellen besitzen auf ihrer freien Fläche einen Cuticularsaum und an ihren Rändern feine Härchen. Fadenzellen und Basalzellen beschreibt v. Ebner im Wesentlichen wie Schultze. Letztere gehen continuirlich in das Epithel der Seitenwand der Ampullen über. Sehr verbreitet im Epithel ist eine grobgranulirte Kittsubstanz, die mantelförmig die Cylinderzellen umgibt und von einander trennt, und zwischen diesen die peripheren Fortsätze der Fadenzellen umschliesst. Die Nervenfasern verlieren vor dem Eintritt in's Epithel ihr Mark und lassen sich als blasse Fäden ohne Schwann'sche Scheide (gegen Hasse) bis in die Gegend der Kerne der Fadenzellen oder sogar bis zwischen die Cylinderzellen verfolgen; dabei theilen sie sich zuweilen. In Betreff ihrer Endigung lässt v. Ebner 2 Möglichkeiten offen: 1. dass die Nerven als feine Fäden zwischen den Cylinderzellen emporsteigen, um dort frei oder vielleicht in einem Hörhaar zu endigen; 2. dass sie sich mit den Fadenzellen verbinden. Hasse's abweichende Angaben erklären sich aus der Anwendung der Chromsäure und des Alkohol als erhärtender Mittel. Es werden darin die Fadenzellen unkenntlich; die Härchen verkleben zu je einem einer Cylinderzelle aufsitzen-

den Faden; man hat dann Hasse's Stäbchenzellen, deren Nervenfaserfortsatz ein Streifen Kittsubstanz ist, während letztere mit den Basalzellen zusammen Hasse's Zahnzellen darstellt.

*Nuel* (10) gibt eine genaue Beschreibung der radiären Fasern der Membrana basilaris. Auf der dem Canalis cochlearis zugekehrten Seite trägt dieselbe zahlreiche in der Gegend der Habenula perforata entspringende und aussen sich in das Ligamentum spirale einsenkende starre glasartige radiär verlaufende Fäden, die durch eine homogene vergängliche Substanz verbunden werden. Die Fäden sind wie Saiten neben einander aufgespannt und werden unter dem Corti'schen Tunnel etwas feiner; es können unter je einem Corti'schen Pfeiler bis 11 Fasern (bei der Katze) liegen. Die Fussplatten der äusseren Corti'schen Pfeiler fasern sich aus und diese Fasern verschmelzen mit den Saiten der Membrana basilaris. Nuel gibt ferner eine Beschreibung der spiralen Nervenfaserzüge der Schnecke. Es treten zwischen den inneren Pfeilern die feinen varikösen Nervenfasern in's Innere des Tunnels, um dort alsbald spiral oder schräg zu verlaufen und schliesslich zwischen den äusseren Bogen hindurchzutreten. Es gelang Nuel aber auch unter den äusseren Haarzellen neben den von Waldeyer beschriebenen feinen spiralen Faserzügen, die auch Nuel nicht für nervös hält, wirkliche spiral verlaufende Nervenfasern nachzuweisen. Nuel's Angaben über die äusseren Haarzellen schliessen sich im Allgemeinen an die Waldeyer's an.

*Pritchard's* (12) Arbeit enthält nur Bekanntes über Form, Verbindung und Zahl der äusseren und inneren Corti'schen Pfeiler. Besonders betont er, dass die äusseren Corti'schen Pfeiler von der Basis zur Spitze der Schnecke viel rascher an Länge zunehmen, als die inneren.

---

Notiz: Ueber die Arbeiten No. 5, 6, 13 und 14 dieses Abschnitts wird im nächsten Bande dieser Jahresberichte referirt werden.

---

## Dritter Theil.

# Embryologie.

Referenten: Dr. **H. Nitsche** und Professor Dr. **Rauber.**

# I. Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere.

(1870, 1871, 1872.)

Referent: Dr. **Hinrich Nitsche**,
Privatdocent der Zoologie an der Universität Leipzig.

---

Da der Schwerpunkt einer bereits in *Henle's* Jahresbericht 1869 p. 342 erwähnten grossen Arbeit *Ed. van Beneden's* über die Bildung und Bedeutung des Eies hauptsächlich auf der einheitlichen Zusammenfassung einer Reihe lange unverbundener, zum Theil auch neu beigebrachter, in bei weitem den meisten Fällen vom Verfasser controllirter Daten beruht, so wollen wir hier ein Resumé über die allgemeinen Resultate geben und bei Besprechung der einzelnen Abtheilungen nur kurz eine Uebersicht des gebotenen Materiales bringen. Die Arbeit umfasst die ersten Vorgänge der Eibildung und Entwicklung bei Säugethieren, Vögeln, Crustaceen und Würmern, und es wird das Verhältniss der Eier dieser verschiedenen Gruppen untersucht. Zunächst wird die Eibildung besprochen. Verf. weist nach, dass der wesentliche Theil in jedem Ei, der Keim (le germe) sei. Dieser besteht in allen Fällen aus einer anfänglich hüllenlosen Zelle mit deutlichem Kern, dem Keimbläschen. Der eigentliche Zellkörper besteht aus hellem, durchsichtigem Protoplasma, und dieses Protoplasma ist das Substrat aller Entwicklungsvorgänge die an dem Ei ablaufen. Nur wenige Eier zeigen aber dauernd diese einfache Structur, bei den meisten werden im Laufe der Entwicklung von dem Protoplasma des Keimes die Dotterelemente, d. h. undurchsichtige, bald gröbere bald feinere Partikeln von fett- oder eiweissartiger Beschaffenheit aufgenommen. Diese bezeichnet Verf. als „Deutoplasma". Dieses

Deutoplasma nimmt nicht activ, sondern nur passiv an der Ausbildung des Embryo Theil. Es stellt das Nahrungsmaterial dar, auf dessen Kosten die Ausbildung des Embryonalkörpers vor sich geht. In vielen Fällen ist das Deutoplasma gleichmässig in dem Protoplasma der Eizelle vertheilt, in anderen Fällen ungleichmässig wie z. B. im Hühnerei, dessen Cicatricula weniger Deutoplasma enthält als der übrige Theil der Zelle; im 3. Falle kann das Deutoplasma ganz ausserhalb der Eizelle gelagert, und nur mit dieser zusammen in eine Eischale eingeschlossen sein. Im letzteren, z. B. bei den Trematoden vorkommenden Falle wird das Deutoplasma erst im Laufe der Embryonalentwicklung allmälig von dem Embryo resorbirt beziehungsweise direct gefressen, nimmt aber mit seinen Formelementen keinerlei Antheil an der Ausbildung des Embryo. Im letzteren Falle concurriren immer zwei verschiedene Genitaldrüsen zur Bildung des Eies, der Keimstock (germigène) der den Keim, und der Dotterstock (vitellogène) der das Deutoplasma liefert. Aber auch in den Fällen, wo das Deutoplasma in den Keim gleich von Anfang aufgenommen wird, kann es von besonderen Dotterstöcken secernirt und also von aussen dem Keim zugeführt werden. Bei weiterer Vereinfachung der Vorgänge übernehmen gewisse Theile des Eierstockes, resp. die Epithelialauskleidung der Eiröhren oder Eifollikel die Production des Deutoplasma; im einfachsten Falle bildet es sich innerhalb des Protoplasma der Eizelle selbst. Das wesentliche in allen Eiern ist also die Protoplasmazelle; diese fehlt in keinem, soweit sind sie alle gleich; nur in sofern differiren sie, als, und zwar meistentheils, Deutoplasma, Nährmaterial, welches in verschiedener Weise mit dem Keim verbunden sein kann, hinzutritt. Hieran schliessen sich noch die Differenzen der Eihüllen. Von diesen ist nur eine von aussen dem Ei aufgelagerte Schale als Chorion zu betrachten, und der Ausdruck Dottermembran (membrane vitelline) ist für die Membran zu reserviren, welche sich im Laufe der Entwicklung um die sich ausbildende Keimzelle als wirkliche Zellmembran bildet. Die Keimzelle entsteht bei allen untersuchten Thieren auf die gleiche Weise. Im Eierstock resp. in dem Keimstock findet sich auf einer gewissen Entwicklungsstufe eine ungetheilte protoplasmatische Substanz (liquide protoplasmique) welche eine grosse Menge von Zellkernen enthält. Die Keimzelle bildet sich nun dadurch, dass in dem Protoplasma um jeden Zellkern herum ein Territorium sich abgrenzt und so dasselbe in einzelne Zellen zerfällt. Der Kern ist das Keimbläschen. Das ursprüngliche gemeinsame Plasma soll

nicht nur bei den Nematoden, sondern auch bei den meisten anderen Thieren das Protoplasma einer einzigen später gewachsenen Zelle sein, in der sich der Kern vielfach getheilt hat. Die Vorgänge der *Dotter*-Furchung können nur da vor sich gehen, wo Dotter oder Doutoplasma vorhanden sind. Bei einem einfachen Ei, wie bei Cucullanus, tritt daher einfach eine Theilung der Keimzelle, keine Dotterfurchung auf. Das Gleiche findet Statt bei den Eiern, bei denen, wie bei den Trematoden, Dotter und Keimzelle getrennt sind. Bei denjenigen Eiern, bei welchen Deutoplasma und Protoplasma nicht durchweg gleichmässig mit einander vermengt sind, wie beim Hühnerei, tritt, da nur das Protoplasma sich activ theilt, eine partielle Dotterfurchung ein. Ist dagegen das Protoplasma der Eizelle gleichmässig mit allem Deutoplasma verbunden, so tritt entweder totale Furchung ein, oder es fällt, und zwar in dem Falle, wo, wie bei manchen Crustaceen, die Embryonalvorgänge durch eine Trennung von Deutoplasma und Protoplasma eingeleitet werden, gleichfalls die Dotterfurchung vollkommen fort, und es tritt lediglich eine Theilung des ursprünglichen von neuem isolirten Protoplasma der Eizelle ein. Diese allein ist es, die alsdann zur Bildung der Embryonalzellen führt. Zum Verständniss der letzteren Angaben ist übrigens, wie besonders erwähnt werden muss, festzuhalten, dass Verf. den Ausdruck „fractionnement du vitellus“ im allerstrengsten Sinne nimmt.

---

# I.

## Protozoa.


1) *Allman*, On some points in the developement of Vorticellidae. Quarterly Journ. Micr. Sc. New. Ser. XII. 1872. p. 393 u. 94.

2) *Van Beneden, Ed.*, Recherches sur l'évolution des Grégarines. Bulletin de l'Academie royale de Belgique. 2e Sér. XXXI. no. 5 1871. 38 Seit. u. 1 Taf.

3) *Carpenter, W.*, On the rhizopodal fauna of the deep sea. Proceedings of the royal society of London. XVIII. 1870. p. 59—62.

4) *Cienkowsky*, Ueber Palmellaceen und einige Flagellaten. Archiv für mikrosk. Anatomie. VI. 1870. p. 421—438. Tafel XXIII u. XXIV.

5) *Derselbe*, Ueber Schwärmerbildung bei Noctiluca miliaris. Archiv für mikrosk. Anatomie. VII. 1871. p. 131—139. Tafel XIV u. XV.

6) *Derselbe*, Ueber Schwärmerbildung bei Radiolarien. Archiv für mikrosk. Anatomie. VII. 1871. p. 371—381. Tafel XXIX.

7) ***Dönitz, W.***, Beobachtungen über Radiolarien. Archiv für Anat. und Physiol. 1871. p. 71—82. Tafel II.

8) ***Eimer, Th.***, Ueber die ei- oder kugelförmigen Psorospermien der Wirbelthiere. 8. 58 Seiten. 1 Tafel. Würzburg, A. Stuber. 1870.

9) ***Greef***, Ueber die Fortpflanzung der Actinophryen. Verhandl. des naturhistor. Vereins der preuss. Rheinlande und Westphalens. XXVII. 1871. Sitzungsberichte. p. 7 u. 8.

10) ***Derselbe***, Ueber eine bei Rhizopoden entdeckte, wahrscheinlich geschlechtliche Fortpflanzung. Ebendas. XXVII. 1870. Sitzungsberichte. p. 200—201.

11) ***Derselbe***, Untersuchungen über den Bau und die Naturgeschichte der Vorticellen. Archiv für Naturgesch. XXXVI. 1. 1870. p. 353—384. Tafel IV—VIII und ebendas. XXXVII. 1871. p. 184—217. (Vorläufige Mittheilung in den Verhandl. des naturhist. Vereins der Rheinlande und Westphal. XXVII. 1870. Sitzungsber. p. 194—198.

12) ***Grimm, O.***, Zur Naturgeschichte der Vibrionen. Archiv für mikrosk. Anatomie. VII. 1872. p. 514—530.

13) ***Haeckel, E.***, Die Catallacten, eine neue Protisten-Gruppe. Jenaische Zeitschrift. VI. 1871. p. 1—22. Tafel I.

14) ***Derselbe***, Nachträge zur Monographie der Moneren. Jenaische Zeitschrift. VI. 1871. p. 23—44. Taf. II.

15) ***Lankester, Ray***, Remarks on the structure of the Gregarinae and on the developement of G. (Monocystis) Sipunculi Köll. Quarterly Journal Micr. Sc. New Series. XII. 1872. p. 342—351. Pl. XX.

16) ***Schmidt, O.***, Ueber Coccolithen und Rhabdolithen. Sitzungsberichte der mathem.-naturwissenschaftl. Classe der Wiener Akademie. 62. 1. p. 669—682. Mit 2 Tafeln.

17) ***Schneider, A.***, Zur Kenntniss der Radiolarien. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. XXI. 1871. p. 505—512. Mit 5 Holzschnitten.

18) ***Siedamgrotzky, O.***, Psorospermienschläuche in der Muskulatur der Pferde. Wochenschrift für Thierheilkunde und Viehzucht von Adam. XVI. 1872. p. 97—101.

19) ***Sitzungsberichte*** der zoologischen Abtheilung der III. Versammlung russischer Naturforscher in Kiew. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. XII. p. 283—304.

20) ***Stuart, A.***, Neapolitanische Studien. Nachrichten von der Gesellsch. der Wissensch. zu Göttingen. 1870. No. 6. p. 99.

21) ***Tatem, J. G.***, On a presumed phase of Actinophryan Life. Monthly mikrocospical Journal. 1872. VII. p. 167—170. pl. XV.

22) ***Wrześniowsky***, Beobachtungen über Infusorien aus der Umgebung von Warschau. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. XX. 1870. p. 467—511. Tab. XXI—XXIII.

*Schmidt* (16) hält die in dem Bathybiusschlamm des Mittelmeeres vorkommenden *Coccolithen* und *Rhabdolithen* (eine neue von ihm aufgefundene Form von kalkigen Gebilden) nicht für Produkte — Ausscheidungen — des Protoplasma, sondern für selbstständige Lebewesen, und sieht in der bekannten „Körnerzone" der *Coccolithen* den Vermehrungsapparat. Die „Körner" sollen abfallen und zu selbstständigen *Coccolithen* werden. Aehnliches soll auch für die *Rhabdolithen* stattfinden.

*Grimm* (12) hat die Naturgeschichte der *Vibrionen* studirt und nimmt an, dass die *Milzbrandvibrionen* durch Urzeugung auch aus dem Protoplasma der rothen Blutkörperchen entstehen.

Auf der Insel Gisoe, südwestlich von Bergen, fand *Haeckel* (13) an Cladophoren ansitzend kugelige Zellen von blassgelblicher Färbung mit einer dicken Hülle, durchsichtigem Protoplasma und grossem kugeligem Kern mit Kernkörperchen. Er hielt sie anfänglich für Eier, eine Vermuthung, die auch die weitere Entwicklung anfänglich zu bestätigen schien. Der Zelleninhalt durchlief nämlich einen richtigen Furchungsprocess und nach einiger Zeit schlüpfte aus der Hülle eine bewimperte zellige Kugel hervor, welche den gewöhnlichen Wimperlarven (*Planula*) vieler niederen Thiere ungemein ähnlich sah. Eine genauere Untersuchung zeigte aber, dass sie aus einer einzigen Lage von birnförmigen in der Kugelperipherie gelegenen Wimperzellen bestand, die im Centrum der Kugel mit ihren inneren spitzen Enden vereinigt waren. Anstatt sich nun weiter zu entwickeln, zerfielen diese Kugeln aber in ihre Elemente, die einzelnen birnförmigen Zellen schwammen eine Zeit lang mit Hülfe ihres Wimperbesatzes umher, senkten sich dann auf den Boden des Glases, zogen die Wimperhaare ein und begannen nach Art der Amoeben herumzukriechen. *Haeckel* ist nun geneigt, auf Grund einiger weiteren Beobachtungen anzunehmen, dass mit den beobachteten Formen der Entwicklungskreis dieser Geschöpfe abgeschlossen sei, dass die amoeboide Form weiter wächst, und nach einer gewissen Zeit direct in den eiähnlichen Ruhezustand durch Encystirung übergeht. Verf. führt dann weiter aus, dass, da dieses von ihm *Magosphaera planula* getaufte Thier in seinem Schwärmzustand drei verschiedene Stadien durchmacht, von denen das eine die grösste Aehnlichkeit mit einem Volvox, das andere eine Beziehung zu den peritrichen Infusorien, das dritte eine Uebereinstimmung mit den sogenannten „Amoeben" zeigt, man dasselbe als den Vertreter einer besonderen neuen

Protisten-Gruppe ansehen müsse, für die er den Namen der „Vermittler“ „*Catallacta*“ vorschlägt.

*Haeckel* (14) lehrt uns ferner den Entwicklungscyclus einer neuen Species von *Vampyrella* kennen, die er an der norwegischen Küste beobachtete und *V. Gomphonematis* benennt. Der freie amoeboide Zustand dieses Geschöpfes lebt als kernloses Moner auf den Bäumchen einer festsitzenden Diatomeenform, die Verf. *Gomphonema devastatum* tauft. Es kriecht an den Zweigen des Bäumchens umher, bis es eine terminale Kieselzelle erreicht hat, umfliesst dieselbe und saugt deren Protoplasma aus; die Kieselzelle löst sich dann von dem Stiel, wird von dem Moner ausgestossen, letzteres encystirt sich in eine starke Hülle, und bleibt als eine kuglige Blase auf dem Zweigende sitzen, von dem die Kieselzelle abgefallen ist. Der Inhalt der Blase zerfällt in 4 Theilstücke, die sich abrunden, die Tetrasporen Cienkowsky's; nach einer gewissen Zeit entsteht ein Loch in der Cyste und durch dieses kriechen die amoeboidgewordenen Sporen heraus, um jede für sich ein räuberisches Monerenleben auf dem Diatomeenbäumchen zu führen.

Wir lernen ferner eine neue Monerenform, die *Protomonas Huxleyi* kennen, welche als einfache encystirte Protoplasmakugel an Diatomeen aus der Gattung *Rhizosolenia* gefunden wurde. Das Protoplasma zerfällt in eine Anzahl von Kugeln, diese treten aus der Cyste heraus und werden zu birnförmigen Schwärmsporen, die nach einiger Zeit in einen amoeboiden Zustand übergehen.

Bei *Protamoeba agilis n. sp.* wurde Theilung häufig beobachtet, desgleichen bei *Pr. Schultzeana n. sp.* Zum Schluss wird die Nothwendigkeit der Annahme klar erwiesen, dass die Moneren entweder früher einmal durch Urzeugung sich gebildet haben oder vielleicht noch jetzt auf diese Weise entstehen.

*Cienkowsky* (4) gibt uns eine Reihe von neuen Untersuchungen über *Palmellaceen* und *Flagellaten*, welche hier eine kurze Erwähnung finden mögen. *Die Palmellaceen* sind es, die er zunächst untersucht hat; er sieht dieselben als Colonien sich vermehrender Zoosporen an und weist nach, dass *Chroococcus* keine selbstständige Algenspecies, sondern ein Ruhezustand verschiedener *Palmellaceen (Tetraspora)* ist. Die Entwicklung der echten *Palmellaceen* geht überhaupt in folgendem Cyclus vor sich: 1) Zustand der Zoospore; 2) Vermehrung derselben, begleitet von Ausscheidung der Gallerthülsen; pulsirende Vacuolen sind immer in diesem Zustande vorhanden; 3) Zustand der Ruhe in Form eines *Chroococcus*,

aus welchem durch Theilung des Inhaltes eine neue in Gallerte eingebettete Colonie entsteht. Verf. zeigt nun, dass auch die gewöhnlich als „*Flagellaten*“ bezeichneten *Cryptomonas ovata Ehrbg.* und *Vacuolaria virescens Cnk.* in allen Stadien der Entwicklung dem Typus der *Palmellaceen* entsprechen. Auch wird die etwas abweichende Entwicklung von *Coalcium stentorinum (Ehrbg.)* geschildert.

Das Monadengenus *Phalansterium Cnk.* mit zwei Species, charakterisirt dadurch, dass viele Einzelzoosporen in grosse Gallerthaufen vereinigt zusammenleben interessirt, uns, weil die Zoosporen sehr lebhaft Indigotheilchen fressen. Auch eine andere gemeine Monade *Spumella* nimmt Nahrung auf; sie theilt sich durch Einschnürung und kann sich encystiren; auch eine andere Form *Chromulina nebulosa Cnk.* bildet Cysten.

## Rhizopoda.

In einer kurzen Notiz über die bei den englischen Tiefseeuntersuchungen bekannt gewordenen *Foraminiferen* berichtet *Carpenter* (3) auch über eine Reihe eigenthümlicher aus Sandkörnchen zusammengeleimter hohler Cysten, die in ihrer Zusammensetzung sehr den Schalen der Foraminiferengattungen *Lituola* und *Astrorhiza* gleichen; Carpenter hält dieselben für „reproductive gemmules“ von Foraminiferen; die einen enthalten Haufen von kleinen gelben Kügelchen, die anderen dagegen Gebilde, welche „alle Charaktere von Eiern mit Embryonen auf verschiedenen Entwicklungsstufen“ zeigen.

In der Märzsitzung des Dublin microscopical club vom Jahre 1870 bemerkt *Archer*, dass er aus einer grossen grünen *Actinophrys* Zoosporen mit 2 Cilien habe hervortreten sehen (vgl. den Sitzungsbericht in Quarterly Journ. of. Mikr. Sc. 1870. New. Ser., Vol. X, p. 307.).

*Schneider* (17) hat die Metamorphose einer grünen, sich in ihrem Bau an *Actinophrys Eichhornii* anschiessenden *Actinophrys* in *Acanthocystis viridis Carter* und die Theilung von *Actinophrys Eichhorni* beobachtet, sowie die Encystirung der Theilprodukte, die er für Eier hält, in Kieselcysten. Er resumirt seine Ansichten über die Fortpflanzung unseres Thieres folgendermassen: „Aus dem einkernigen in der Kieselcyste eingeschlossenen Ei geht durch einen Furchungsprocess des Kernes eine vielkernige *Actinophrys* hervor. Diese wächst, ernährt sich und begattet sich durch An-

einanderlegen mit anderen Individuen, dann theilt sie sich ...... während des freien Lebens; schliesslich theilt sie sich in einer anderen Weise, indem alle Fortsätze eingezogen werden, und die Theilprodukte eine kieselige Cyste erhalten. In derselben findet nun der eigentliche Befruchtungsakt durch Conjugation der Kerne statt, aus der die entwicklungsfähige Eizelle hervorgeht."

*Greef* (9) beschreibt ebenfalls die Fortpflanzungsverhältnisse von *Actinosphaerium Eichhornii* und *Actinophrys sol.* Zunächst constatirt er bei beiden die häufig beobachtete Fortpflanzung durch Theilung; wird ein im Theilakt begriffenes Individuum gestört, so zieht es sich wieder in ein Thier zusammen, und man kann eine solche Beobachtung leicht fälschlich als Conjugation deuten. Greef nimmt übrigens diese Geschöpfe als echte *Radiolarien* in Anspruch, da er eine die Mark- von der Rindensubstanz trennende Schicht entdeckt hat, und erstere mit dieser Umhüllung als Centralkapsel ansieht, während der starre Axenstrang der „Pseudopodien" ein aus organischer Substanz gebildetes Skelett darstellt. In der Centralkapsel hat er ferner bei *Act. Eichhornii* aus deren zahlreichen Kernen ihren Urspruug nehmende Embryonen beobachtet. Aus diesen Kernen entstehen kleine Amoeben mit Kern und contraktilem Behälter, diese verlassen den mütterlichen Körper und gehen nach einem kurzen Ruhezustand in „*Flagellaten*" über, d. h. sie bekommnn eine Geissel und schwimmen fort. Das Schicksal als Schwärmer wurde nicht näher verfolgt.

*Tatem* (21) beschreibt kleine birnförmige, an dem vorderen Ende mit einer Geissel, und hinten mit feinen strahlenartigen Pseudopodien versehene Geschöpfe, deren Verwandlung in Actinophryen er beobachtet hat.

*Greef* (10) beschreibt aus einer mit contractiler Blase versehenen echten Amoebe Nuclens und Nucleolus, und nimmt ersteren als weibliches, letzteren oft in der Mehrzahl auftretenden Körper als männliches Fortpflanzungsorgan in Anspruch; in ersterem entstehen die Keimkörner, in letzterem haarförmige wenig gebogene Stäbchen.

*Stuart* (20) hat die Entwicklung neuer Individuen bei einer Varietät von *Collozoum inerme* beobachtet (vgl. auch Nr. 19 des Literaturverzeichnisses).

*Dönitz* (7) hat einige Jugendzustände von socialen *Radiolarien* untersucht, und als erste Anfänge der Einzelindividuen zellartige Körper beobachtet. Die Centralkapsel des definitiven Thieres

möchte er als ein Umwandlungsprodukt des Zellkernes ansehen, aus dessen Nucleolus sich die Binnenblase entwickelt.

Die schon durch *Müller's* und *Häckel's* Angaben wahrscheinlich gemachte Schwärmerbildung bei Radiolarien ist nun durch *Cienkowsky* (6) an *Collosphaera Huxleyi Müller* und *Collosphaera spinosa Häckel* genauer verfolgt worden. Der Inhalt der in Gitterschalen eingeschlossenen Centralkapseln zerfällt in kleine Kugeln, und diese verwandeln sich in später ausschlüpfende Zoosporen. Diese sind 0,008 Mm. lang, eiförmig, tragen am spitzen Ende zwei Cilien und enthalten neben einem krystallinischen Stäbchen einige Oelbläschen. Auch in den Kapseln von *Collozoum inerme* wurden ähnliche Vorgänge der Inhaltstheilung beobachtet, ohne dass die definitive Schwärmerbildung erkannt wurde. Die Kapseln sind übrigens in der Jugend ohne Skelet, vermehren sich in diesem Zustand durch Theilung und entstehen selbst höchst wahrscheinlich direct aus strahlendem Protoplasma. Uebrigens sind Cienkowsky in Folge einiger Beobachtungen Zweifel aufgestiegen, ob die bekannten gelben Zellen wirklich integrirende Theile des Organismus der Radiolarien, und nicht vielleicht parasitische Gebilde sind.

*Busch* giebt an, zwischen den *Noctilucen* oft runde durchsichtige, an Grösse den *Noctilucen* gleichende Körperchen gefunden zu haben, an denen man auf ein kleines Segment beschränkt viele kleine gelbliche Fortsätze beobachten konnte. Diese Körper hat *Cienkowsky* (5) wiedergefunden. Sie ähneln den *Noctilucen* vollkommen, entbehren aber der Geissel, sind arm an Protoplasma und zeigen auf ihrem Shceitel eine Scheibe, die aus kleinen ovalen oder halbmondförmigen über die Oberfläche der Blase hervorragenden Körperchen besteht. Bei stärkerer Vergrösserung erkennt man, dass jedes solche Körperchen mit einer Wimper versehen ist. Wenn sie auf dem Höhepunkte ihrer Entwicklung angekommen sind, verlassen sie nach und nach die Scheibe und schwimmen nach Art der Zoosporen umher. Ihr complicirt gebautes Köpfchen besitzt einen Nucleus. Die Bildung der Scheiben konnte theilweise verfolgt werden. Sie treten zuerst an den Scheitelpunkten biscuitförmiger Blasen als Protoplasmaanhäufungen auf; das darauf folgende Stadium zeigte eine Blase mit vier Hervorwölbungen, an denen 4 Protoplasmaanhäufungen lagen. Diese Hervorwölbungen theilen sich, werden kleiner, und rücken schliesslich zu der Scheibe zusammen, aus der dann durch fortgesetzte Theilung die Schwärmerkörper sich bilden; diese sind also als Abschnürungen kleinster mit Protoplasma erfüllter Theile der

Noctilucablase aufzufassen. *Busch* sieht nämlich die beschriebenen Blasen als wirkliche Entwickelungsstadien von Noctilucen an und vermuthet, dass sie das Produkt einer vorausgegangenen Copulation sind; diese Copulation von 2 *Noctilucen*, bezüglich ihr Verschmelzen, hat er direct beobachtet. Auch ist er geneigt, anzunehmen, dass die Schwärmer direct in junge *Noctilucen* übergehen.

Später (19) hat er die Entwicklung der Zoosporen bei Noctiluca auch noch weiter verfolgt. Er beobachtete den Uebergang der gewöhnlichen *Noctiluca* in die Zoosporen erzeugende Blase, und erkannte, dass die Bildung von Zoosporen nicht abhängig ist von der vorausgegangenen Copulation resp. Verschmelzung zweier *Noctilucen*. Er betrachtet die Noctilucen als grosse Thiere aus der Abtheilung der *Flagellaten*.

## Infusoria.

In einem grösseren Aufsatze über den Bau der *Vorticellinen* giebt *Greef* (11) auch eine Darstellung der von ihm bei diesen Thieren beobachteten Fortpflanzungsvorgänge. Er beschreibt von neuem genau die häufig bei allen *Vorticellen* auftretende Längstheilung, an welcher Kern und contractile Blase Theil nimmt. Die beiden letzteren Gebilde zerfallen in zwei symmetrische Hälften, während die Verdauungsorgane — Greef will bei den Vorticellinen einen wirklichen coelenterischen Hohlraum nebst einem längeren mit eigenen Wandungen versehenen Oesophagus beobachtet haben — unsymmetrisch getheilt werden. Er hat ferner ebenfalls die häufige „knospenförmige Conjugation" zweier Individuen an einer marinen Form von Osteme genau verfolgt und schliesst sich ganz der Ansicht *Stein's* an, dass man es bei diesem Process mit der Verschmelzung eines kleineren freien, sich an ein grösseres festsitzendes Exemplar ansetzenden Individuums zu thun habe. Durch eine Communication, die an der Anheftungsstelle der kleineren Vorticelle mit der grösseren beide Leibeshöhlen in Verbindung setzt, geht der ganze Leibesinhalt der kleineren *Vorticelline* in die grössere über, und jene erscheint nach einiger Zeit nur noch als ein dünner Zapfen der an der grösseren festsitzt. Bei der marinen Form konnte *Greef* die durch schnelle Theilung entstandenen Rosetten von Theilsprösslingen niemals auffinden. Dagegen beobachtete er die Entstehung derselben an einer Süsswasservorticelle (*Vorticella campanula?*), noch besser aber bei *Epistylis flavicans* und *Car-*

*chesium polypinum.* Auch die „knospenförmige Conjugation“ wurde bei den beiden letzteren Species beobachtet und bei der letzten die mit ihr in Zusammenhang stehenden Veränderungen des Nucleus beobachtet. In dem langen wurmförmig gekrümmten Nucleus treten die von *Stein* beobachteten hellen Kerne auf; er zerfällt dann in Segmente, von denen jedes mehrere dieser Kerne umschliesst; dann platzt die Umhüllungshaut des Nucleus, und die sich abrundenden Segmente mit vermehrten Kernen liegen frei in der Leibeshöhle; die grösseren ovalen Kerne machen vollständig den Eindruck hartschaliger Eier. Ueber die eigentliche Bedeutung der Conjugation möchte Greef sich aber noch nicht bestimmt äussern.

An *Epistylis flavicans* kann man ferner noch Andeutungen einer anderen Fortpflanzungsweise erkennen. Der hufeisenförmige Nucleus dieser Species ist meist nur mit einem gleichmässig feinkörnigen Protoplasma gefüllt; mitunter ist er aber verdickt, verkürzt und anscheinend mit einer lockigen spermatozoiden-ähnlichen Fadenmasse erfüllt. Zerreist man den Nucleus, so erkennt man, dass diese Masse aus starren, sichelförmig gekrümmten, haarförmigen Stäbchen besteht. An anderen Individuen derselben Colonien erscheint im Inneren des Nucleus eine helle, oft mehrfach unterbrochene Längsachse, diese bildet dagegen bei anderen Exemplaren einen mit dunkelen Körnchen erfüllten Achsenstrang, der in einem weiteren Stadium von grösseren hellen Kernen umgeben wird, die schliesslich den grössten Theil des Nucleus ausfüllen. Ob die durch die Verschiedenheit des Nucleus charakterisirten Individuen als verschiedene Geschlechter, der Stock aber als monöcisch aufzufassen ist, will Greef vorläufig nicht entscheiden.

*Allman* (1) berichtet über eine höchst merkwürdige Erscheinung, die er an grösseren *Vorticellenstöcken* beobachtet hat. Einige Individuen einer jeden Colonie vergrössern sich, ziehen den Wimperkranz ein, der Mund schliesst sich und das rund gewordene Thier, dass die contractile Blase noch erkennen lässt, hüllt sich in eine gelatinöse Schicht ein. Unter der letzteren bildet sich nun eine braune hornige Cyste, die das Thier umhüllt. Der sogenannte Kern ist beim Sprengen der allmählig undurchsichtig werdenden Hülle noch erkennbar, bald aber zerfällt er in mehrere Stücke und es treten in dom protoplasmatischen Inhalte der Cyste gekernte Zellen auf. Diese letzteren werden aus den Bruchstücken

des Kernes, die bald gänzlich verschwinden, hergeleitet, und als Fortpflanzungskörper gedeutet.

*Wrzesniowky* (22) beschreibt den zwei Stunden dauernden Theilungsprocess von *Dileptus gigas Carus.*

## Gregarinae.

*Eduard van Beneden* (2) hat seine interessanten Beobachtungen über die Entwicklungsgeschichte der *Gregarina gigantea* aus dem Darm des Hummers weiter verfolgt. In Mai findet man im Hummerdarm eine grosse Menge kleiner amoeboider Gebilde, welche sich von den wirklichen Amoeben durch gänzlichen Mangel des Kernes und der contractilen Vacuole unterscheiden. Diese verlieren allmälich ihre Beweglichkeit und es schnüren sich von jedem zwei fadenförmige Fortsätze ab, von denen der eine schneller wächst und abfällt. Der andere nimmt bei fortgesetztem Wachsthum schliesslich den ganzen Rest des amoebenartigen Körpers in sich auf, und dieser hat sich so schliesslich in zwei getrennte, lebhaft sich hin- und herbewegende, jungen Nematoden auf den ersten Blick nicht unähnliche *„Pseudofilarien“* verwandelt; durch das Auftreten eines Kernes und Differenzirung des Kopfendes gehen diese in die wirklichen jungen Gregarinen über. Die ursprünglichen „Amoeben“ sind entstanden aus den Theilstücken des Inhaltes der Cysten, in welche nach den früheren Beobachtungen des Verfassers die erwachsenen Gregarinen zerfallen. Hieran schliessen sich allgemeine Betrachtungen über Entwicklung, Zellen- und Protoplasmatheorie.

*Ray Lankester* (15) giebt eine Zusammenstellung der verschiedenen von ihm beobachteten Entwicklungsstadien von *Monocystis Sipunculi:* 1) die *Pseudonavicelle* sehr ähnlich der von *Monocystis lumbrici*, 2) die *Pseudofilarie,* ohne Kern, 3) eine cercarienähnliche Form mit einem kernhaltigen Kopfe und einem structurlosen schwingenden Schwanze, 4) die wirkliche *Gregarine,* die sich durch Längstheilung fortpflanzt, bohnenförmig werden und bis zu $1/8$ Zoll Länge wachsen kann.

*Eimer* (8) giebt eine Reihe von interessanten Mittheilungen über die sogenannten ei- oder kugelförmigen *Psorospermien* der Wirbelthiere und sucht nachzuweisen, dass diese nicht den *Pseudonavicellen* der Würmer und Arthropoden und den *Psorospermien* der Fische aequivalent sind. Während die beiden letzteren Gebilde nämlich als encystirte Keimkörner von *Gregarinen* ange-

sehen werden müssen, sind die ersteren als die zur Ruhe gekommenen *Gregarinen* selbst aufzufassen. Diese wurden bis jetzt meist nur aus der Leber der Kaninchen bekannt. Eimer beobachtete dieselben hingegen hauptsächlich in dem Darmepithel von Mäusen, die an diesen Parasiten zu Grunde gingen. Der Entwicklungscyclus dieser Thiere ist folgender: In dem Darmschleim der kranken Mäuse finden sich kleine, öfter mit ihren Enden zu mehreren zusammenhängende, halbmond- oder eichelförmige Gebilde, welche durch Einkrümmung oder kolbenförmige Verdickung der Enden ihre Gestalt verändern können. Es sind dies junge noch kernlose *Gregarinen.* Diese ziehen zu einer bestimmten Zeit die spitzen Enden ein und werden zu einer amoeboiden Zelle, welche eindringt in eine Epithelzelle des Darmes, hier wächst, einen Kern bekömmt und sich zu einer sogenannten „*Psorospermie*" umwandelt. Diese encystirt sich in eine von 2 „Mikropylen" durchsetzte Kapsel, zieht sich zusammen und zerfällt innerhalb der Kapsel in 8 der jungen oben beschriebenen halbmondförmigen *Gregarinen.* Die Resultate Eimer's stimmen also ziemlich mit denen Waldenburg's überein. Eine vollständige Literaturangabe und Kritik der über die Psorospermienentwicklung bekannten Arbeiten macht die Arbeit doppelt werthvoll.

*Siedamgrotzky* (18) hat die neuerdings mitunter in den Entwicklungscyclus der Gregarinen vermuthungsweise hineingezogenen sogenannten Psorospermienschläuche häufig in der Muskulatur und am häufigsten in der quergestreiften Muskulatur des Oesophagus gefunden.

## II.

## Coelenterata.

1) *Allman*, On a mode of reproduction by spontaneous fission in the Hydroida. Quarterly Journ. Micr. Sc. New Series. Vol. XI. 1871. p. 18—21. Pl. II.

2) *Derselbe*, A Monograph of the Gymnoblastic or tubularian Hydroids in two parts. I. The Hydroida in general. II. The Genera and Species of the Gymnoblastea. London, published for the Ray Society. 1870 u. 1871. 4.

3) *Derselbe*, Remarks on Prof. Schulze. Memoir on Cordylophora lacustris. Quarterly Journ. Micr. Sc. New Series. Vol. XII. 1872. p. 35—40.

4) *Bowerbank*, *J. S.*, Contributions to a general history of the Spongiadae. Part. I. Part. II. Preceedings of the zool. Society of London. 1872. p. 115—129 u. p. 196—202. Taf. V, VI u. X, XI.

5) *Brandt*, *A.*, Ueber Rhizostoma Cuvieri Lam.; ein Beitrag zur Morphologie der vielmündigen Medusen. Mém. de l'Acad. de St. Petersbourg. T. XVI. No. 6. 29 Seiten. 1 Tafel.

6) *Carter*, *J.*, On the ultimate structure of Marine Sponges. Ann. a. Magaz. of Nat. hist. 4. Ser. Vol. VI. 1870. p. 329—341.

7) *Derselbe*, On two new Sponges from the Antarctic Sea and on a species of Tethya from Shetland; together with observations on the reproduction of Sponges commencing from Zygosis of the Sponge animal. Annal. and Magaz. of Nat. hist. 4. Ser. Vol. IX. 1872. p. 409—435. Pl. XX—XXII.

8) *Dönitz*, *W.*, Beiträge zur Kenntniss der quergestreiften Muskelfasern. Archiv für Anat. und Physiol. 1871. p. 434—446. Tafel XII.

9) *Eimer*, *Th.*, Nesselzellen und Samen bei Seeschwämmen. Archiv für mikrosk. Anatomie. VIII. p. 281—294.

10) *Haeckel*, *E.*, Ueber die sexuelle Fortpflanzung und das natürliche System der Schwämme. Jenaische Zeitschrift. VI. 1871. p. 642—651.

11) *Derselbe*, Die Kalkschwämme. Eine Monographie in zwei Bänden Text und einem Atlas mit 60 Tafeln. Berlin, G. Reimer. 1872. 8.

12) *Hincks*, Contributions to the history of the Hydroida. Ann. and Magaz. of Nat. hist. 4. Ser. Vol. X. p. 385—395. Pl. XX u. XXI.

13) *Kirchenpauer*, *G. H.*, Ueber die Hydroidenfamilie Plumularidae, einzelne Gruppen derselben und ihre Fruchtbehälter. Abhandl. aus dem Gebiete der Naturwiss. herausgegeben von dem naturwiss. Verein in Hamburg. V. Bd. III. Abth. 1872. 3 Tafeln.

14) *Kleinenberg*, *Nic.*, Hydra, eine anatomisch-entwicklungsgeschichtliche Untersuchung. VI. p. 90. 4 Tafeln. Leipzig, W. Engelmann. 1872. 4.

15) *Kölliker*, Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Pennatulidenstammes nebst allgemeinen Betrachtungen zur Descendenzlehre. 87 Seiten und 3 Tabellen. Frankfurt a. M., Christ. Winter. 8. (Separatabdruck aus der anatomisch-systematischen Beschreibung der Alcyonarien in den Abhandlungen der Senkenberg'schen naturforschenden Gesellschaft. Bd. VII u. VIII.)

16) *Lacaze-Duthiers*, *H. de*, Developement des Coralliaires. I. Mémoire. Actiniaires sans Polypier. Archives de Zoologie expérimentale. Vol. I. 1872. p. 289—396. Tafel XI—XVI.

17) *Metschnikoff*, Ueber die Entwicklung einiger Coelenteraten. Bulletin de l'Acad. de St. Petersbourg. Vol. XV. p. 95—100.

18) *Derselbe*, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte einiger niederer Thiere. Vorläufige Mittheilung. Bulletin de l'Acad. de St. Petersbourg. Vol. XV. 1871. p. 502—509.

19) *Miklucho-Maclay*, *N.*, Ueber einige Schwämme des nördlichen stillen Oceans und des Eismeeres u. s. w. Mém. de l'Acad. de St. Petersbourg. T. XV. No. 3. 1870. 24 Seiten. 2 Tafeln.

20) *Owsjannikow, Ph.*, Ueber einen neuen Parasiten in den Eiern des Sterlet. Vorläufige Mittheilung. Bulletin de l'Acad. de St. Petersbourg. T. XVII. 1871. p. 104—108. Mit Abbildg.

21) *Du Plessis*, Génération alternante de la Clytia volubilis. Societé vaudoise des Sciences Naturelles. 1869—1871.

22) *Schneider, A.*, Zur Entwicklungsgeschichte der Aurelia aurita. Archiv für mikrosk. Anatomie. VI. 1870. p. 363—367. Tafel XIX.

23) *Derselbe* u. *Kötteken*, Ueber den Bau der Actinien und Corallen. Sitzungsbericht der oberrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. März 1871.

24) *Schulze, F. E.*, Ueber den Bau und die Entwicklung von Cordylophora lacustris Allm. etc. 52 Seiten. 6 Tafeln. Leipzig, W. Engelmann. 1871. 4.

25) *Semper, C.*, Ueber Generationswechsel bei Steinkorallen und über das M. Edwards'sche Wachsthumsgesetz der Polypen etc. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XII. 1872. p. 235—280. Tab. XVI—XXI.

26) *Stuart, A.*, Ueber die Entwicklung der Medusenbrut von Velella. Archiv für Anat. und Physiol. 1870. p. 366—373. Tafel X.

27) *Willemoes-Suhm*, Biologische Beobachtungen über niedere Meeresthiere. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXI. 1871. p. 380—396. Tafel XXXI—XXXIII.

## 1. Spongiae.

Einen bedeutenden Fortschritt hat unsere Kenntniss der Fortpflanzung der *Spongien* gemacht, und zwar durch *Häckel* und *Eimer*, die ihre Untersuchungen, jener in Dalmatien, dieser in Capri, ziemlich gleichzeitig anstellten.

Während aber die Eimer'sche Publikation nur eine vorläufige Mittheilung ist, liegen die Angaben *Häckel's* (11), ausserdem in schönster Ausführlichkeit durch herrliche Abbildungen erläutert, vor uns. Dieselben beschränken sich auf die *Kalkschwämme.* Zugleich erhalten wir auch eine eingehende Kritik der älteren Angaben über die Fortpflanzung der Schwämme überhaupt.

Zum besseren Verständniss des Folgenden seien einige kurze Angaben über den Bau der Schwämme, wie *Häckel* ihn darstellt, gestattet. Die einfachste Gestalt in der die reife „*Schwammperson*“ auftritt, stellt einen hohlen an dem einen Ende offenen Schlauch dar. Diese Oeffnung wird als Mundöffnung, der Innenraum als Darmhöhle gedeutet. Er besteht in allen Fällen aus zwei Schichten, dem *Exoderm* und dem *Endoderm*; ersteres besteht aus „*Syncytium*“ und *Spiculis*. Das Syncytium ist zusammengesetzt 1) aus der *Sarcodine*, einer hyalinen contractilen Grundsubstanz;

2) den bleibenden und sich vermehrenden *Kernen* und 3) den aus Verdichtung der Grundsubstanz entstandenen *Scheiden der Spicula.*

Im Ganzen ist es aufzufassen als eine Verschmelzung von Zellen. Ausschliesslich in ihm bilden sich die *Spicula.* Das Endoderm besteht aus *Geisselzellen;* dieselben stellen Zellen ohne Membran dar, bestehend aus Protoplasma und Kern; in gleichmässig ausgedehntem Zustande messen sie 0,006—0,008 Mm. Die *Geissel* ist eine fadenförmige Verlängerung des automatischen Protoplasma und kann eingezogen werden. Eine wallartige Scheide, *der Geisselkragen*, umgiebt die Basis der Geissel. Der Kern, der ohngefähr halb so gross ist, als die Zelle selbst, hat constant ein Kernkörperchen. Auch Vacuolen und contractile Vacuolen können in dem Protoplasma der Zelle auftreten. *Eier* und *Samenzellen* entstehen nun, erstere sicher, letztere höchst wahrscheinlich, aus den Geisselzellen des Endoderms. Die Eier, deren Durchmesser durchschnittlich 0,04—0,05 Mm. beträgt, sind nakte amoeboide Zellen. Der Kern ist wohl membranlos und zeigt einen Keimfleck und Keimpunkt. Bei zwei nahe verwandten *Sycaltis*-Arten besitzen dieselben auffallender Weise eine feste Kalkschale. Die reifen Eier werden einzeln bald im Exoderm, bald im Endoderm gefunden, und zwar kommen beide Lagerungsweisen in einer und derselben Species vor. Bei den *Asconen* liegen die Eier meist im Geisselepithel der Magenfläche und springen frei in die Magenhöhle vor, bei den *Leuconen* und *Syconen* dagegen meist in der Sarcodine des Exoderms, seltener zwischen letzterem und dem Geisselepithel. Indessen ist Häckel im Gegensatz zu einer früheren Auffassung jetzt geneigt, dieselben als Endodermzellen anzusehen, die sich vergrössern, den Geisselfortsatz einziehen und durch Aufblähung des Kernes und bedeutende Volumzunahme des Protoplasma zu Eizellen entwickeln. Eier wurden bei allen „künstlichen Arten" des künstlichen Systems gefunden, dagegen nicht in allen Individuen, sodass ihr Auftreten periodisch zu sein scheint.

*Spermazellen* fanden sich bei nur 10 bis 12 „künstlichen Arten" zusammen mit Eiern. Bei *Leucissa incrustans* scheinen aber die einzelnen *„Geisselkammern"*, die einen nur Samen-, die anderen nur Eizellen, die dritten ausschliesslich *„nutritive Geisselzellen"* zu enthalten. Im Gegensatze zu den letzteren nennt Verfasser die Samenzellen *„männliche Geisselzellen"*; dieselben entstehen durch Theilung aus den nutritiven Geisselzellen in 4—16 Theilstücke; diese haben die gewöhnliche Spermatozoenform. Der Kern der Spermazelle ist ellipsoid 0,0005—0,001 Mm. dick und 0,001—

0,002 Mm. lang. Das Protoplasma überzieht als dünne Schicht den Kern und verlängert sich in den Schwanzfaden, der unmessbar dünn — bis 0,05 Mm. — lang ist. Die Befruchtung der Eizelle durch das beobachtete Eindringen von Samenzellen geschieht bei den hermaphroditischen viviparen Kalkschwämmen in der Magenhöhle, bei den oviparen vielleicht ausserhalb derselben. Bei ersteren beginnt die *totale Furchung*, wenn das Ei noch in derselben Ebene mit den nutritiven Geisselzellen liegt und geht zunächst nur in dieser Ebene vor sich, sodass sich zunächst eine flache Zellscheibe bildet. Ob die Kerne der Furchungskugeln direct von dem Keimbläschen abstammen, oder ob dieser verschwindet und die Kerne sich neu bilden, blieb zweifelhaft. Wäre letzteres der Fall, so könnte man das Ei auf dem Stadium, wo es sein Keimbläschen verloren, als *Monecula* bezeichnen. Hat es sich im Laufe der weiteren Entwicklung das Maulbeerstadium erreicht, nennt Verfasser es *Morula;* diese geht dadurch, dass die äussere Zellschicht sich zu einem hohen Geisselepithel ausbildet, in die Form der *Planula* über; die Planula verwandelt sich durch Verflüssigung ihres Centrums in die mit der Anlage der Magenhöhle versehene *Planogastrula.* Jetzt ist die Anlage der beiden *Keimblätter* gegeben; *das äussere Wimperepithel stellt das Dermalblatt dar, aus dem das Exoderm wird, die innere Zellschicht, deren Elemente noch den Furchungskugeln der Morula gleichen, das Gastralblatt, die Anlage des Endoderm.* Dadurch, das an dem einen Pol die Magenhöhle durch die Mundöffnung sich öffnet, entsteht die Form der eigentlichen *Gastrula.* Mitunter treten in der Umgebung des Mundes die Zellen des Gastralblattes an die Oberfläche und es entsteht so eine vordere wimperlose Zone. Jetzt verwandelt sich die bisher freischwimmende Larve in die am aboralen Pole festsitzende *Ascula* dadurch, dass die Exodermzellen ihre Geissel einziehen, die Endodermzellen eine solche nach wiederholter Theilung bekommen. Es bilden sich nun in der Leibeswand entweder zuerst die Poren — die Form der *Protospongia* ist erreicht — oder die Kalkspicula erscheinen zunächst vor den Poren und dann heisst diese Stufe *Protolynthus.* Mit der *Olynthusform* ist die gemeinsame Stammform der Kalkschwämme gewonnen, auf die weitere, mehr der Phylogenie angehörigen und ohne sie unverständlichen Entwicklungsvorgänge können wir nicht näher eingehen. Durch Wachsthum, verbunden mit Theilung, bilden die Kalkschwämme übrigens häufig Stöcke, *Cormen; es entstehen aber auch eine Reihe von Stockformen nicht durch Theilung, sondern durch Con-*

*crescenz.* Die von *Miklucho-Maclay* beschriebene *Gemmulabildung* kann Verfasser nicht bestätigen, die Angaben dieses Forschers beruhen auf einem Irrthum.

Die *Kalkspicula* beginnen mit Bildung einer äusseren kleinen, gleichseitig 3eckigen Kalkscheibe, welches als ein reguläres dreikantiges Prisma mit verkürzter Längsaxe aufzufassen ist, als eine hemiaxonische Form des hexagonalen Krystall-Systems und wachsen nun durch *Apposition*, nicht Intussusception, von kohlensaurem Kalk und *Spiculin*, — der organischen Substanz der Spicula — die von dem Exoderm resp. dem Syncytium ausgeschieden werden.

Eine vorläufige Mittheilung über diese Beobachtungen erschien im Juli 1871 in der Jenaischen Zeitschrift. (10).

*Eimer*, (9) der Entdecker der Nesselzellen der Spongien, fand auch *Spermatozoen* bei zahlreichen Gallert-, Kiesel- und Kalkschwämmen. Dieselben zeigen lange, ungemein zarte Schwänze und bald einfach punktförmige bald zugespitzt birnförmige, mit einem kleinen Schnabel versehene Köpfchen. Sie sollen aus Zellen entstehen, der Kopf aus dem Kern, der Schwanz aus dem Protoplasma. Zu gleicher Zeit mit dem Samen finden sich in denselben Schwämmen auch *Eier;* die Schwämme sind also Zwitter. In einer Nachschrift möchte er die von Häckel in seiner vorläufigen Mittheilung beschriebenen Schwammspermatozoen als noch nicht reife Gebilde betrachten.

*Willemoes-Suhm* (27) bildet einen angeblich zu *Sycon* gehörigen Embryo ab, den übrigens *Häckel* nicht als solchen gelten lassen will.

*Bowerbank* (4) beschreibt einige Fälle von „*external gemmulation*“ bei verschiedenen Species von *Tethya*, meint hiermit aber offenbar nicht Fortpflanzung durch „Gemmulae“ wie bei den Süsswasser-Spongillen, sondern eine äusserliche Knospung. Die linsenförmigen „Gemmules“ von *Halispongia choanides* und *Geodia Barretti* dagegen scheinen „Gemmulae“ im wirklichen Sinne zu sein, es wird wenigstens das Loch in den Gemmulis der letzteren Species beschriebenen, dieselbe aber zugleich auch als „ovaria“ bezeichnet, so dass man zu keiner rechten Klarheit gelangt.

*Carter* (6) macht bei einer Besprechung der Structur der Seeschwämme auch einige Bemerkungen über seine Ansichten in Betreff ihrer Geschlechtsorgane.

Später (7) hat er sich völlig den Ansichten von *James Clarke* über die Natur der Schwämme angeschlossen und betrachtet die-

selben als *Monadencolonien*. Er hat ähnliche Fortpflanzungskörper wie Bowerbank bei *Tethya* beobachtet und glaubt, ausgehend von einer Beobachtung von „*Zygosis*" bei *Difflugia*, die innerhalb des Schwammparenchyms liegenden samenähnlichen (*seedlike bodies*) Körper als hervorgegangen aus einer „Zygosis" zweier Schwammindividuen, d. h. zweier Geisselzellen herleiten zu müssen. Er sieht die so hergeleitete „cell" als ein „ovule" an, gefüllt mit „nucleated cellules" und beschreibt dann die „seedlike bodies" der Aussenseite, die in Höhlungen des Schwammes an einer Art Nabelstrang hängen. Diese Gebilde werden, obgleich ohne äussere Bedeckung, mit den Gemmulae der Spongillen verglichen, und beide als „true ova" in Anspruch genommen! Auch hat er, wie Eimer und Häckel, spermatozoenähnliche Gebilde gesehen, weiss aber nicht, ob es wirkliche Samenfäden sind. Auch macht er Mittheilungen über die Entwicklung der Spicula.

*Miklucho-Maclay* (19) macht in einer die Spongien des nördlichen Stillen Oceans und des Eismeeres betreffenden Arbeit in einer Anmerkung Angaben über die Entstehung des Horngerüstes der *Halichondrien*, die er auf der Insel Lanzarote beobachtete.

## 2. Polypi.

In dem allgemeinen Theile eines grösseren Werkes über Alcyonarien giebt *Kölliker* (15) eine Uebersicht über unsere augenblicklichen Kenntnisse der Entwicklungsgeschichte der *Pennatuliden*, welche allerdings noch sehr dürftig zu nennen sind. Was zunächst die *Genitalprodukte* selbst betrifft, so stammen dieselben von Zellen des Endoderm ab, verhalten sich also anders als bei den Hydroiden, deren Genitalprodukte von dem Ectoderm abzuleiten sind.

Die neuen Thatsachen über die Entwicklung selbst, die Verfasser den Angaben von *Grant*, *Dalyell* und *F. Müller* hinzufügt, beziehen sich auf *Halisceptrum*. Die Mägen der Zoïde dieses Thieres entstehen nach ihm durch Einstülpung von aussen; auch die jüngsten Polypenanlagen an den rudimentären Blättchen zeigten schon 8 Septa; die zwei langen schmalen Mesenterialfilamente entstehen dagegen lange vor den übrigen. Aus der ersten dieser Beobachtungen in Verbindung mit den ergänzenden Beobachtungen von *Kowalewsky* über die Embryonalentwicklung von *Actinia*, zieht Verfasser den Schluss, dass die Leibeshöhle der Polypen als eigentliche Darmhöhle zu deuten und der sogenannte Darm oder Magen,

dessen innere Zellauskleidung vom Ectoderm abstammt, daher nicht dem Magen der höheren Thiere aequivalent sei. Was die Entwicklung der Stöcke anlangt, so ist sicher, dass das erste aus dem Ei entstehende Polypenindividuum durch Wachsthum seines unteren Endes die Axengebilde der Stöcke (Kiel, Stiel) erzeugt; wie dagegen die Hauptkanäle dieser letzteren entstehen, bleibt noch fraglich. Die späteren Polypen entstehen durch Knospenbildung an dem oberen Theil der primären Polypen und zwar treten sie wahrscheinlich überall zunächst in zwei Reihen auf und erscheinen erst später auch in anderen Radien. Die Knospen treten übrigens immer an der Grenze von Stiel und Kiel auf, die an der Spitze des Stockes befindlichen sind daher die ältesten. Die Pennatuliden mit Blättern zeigen ferner, dass ursprünglich jedes Blatt aus wenigen Polypen, wahrscheinlich ursprünglich nur aus einem besteht, und dass die übrigen an der Dorsalseite dieses ersten sich durch Knospenbildung und Theilung entwickeln. Die einmal gebildeten Pennatulidenstöcke haben übrigens unbegrenztes Wachsthum.

*Lacaze Duthiers* (16) publicirt eine weitläufige Arbeit über die Entwicklung der *Actinien.* Die ersten Stadien, die Entstehung des Eies und der ersten Embryonalform sind nur sehr unvollständig beobachtet, besonders fehlen alle Nachrichten über die Furchung; der Schwerpunkt der werthvollen Mittheilungen liegt in der Darstellung der Art und Weise, wie in dem zweischichtigen bewimperten, mit einem Munde versehenen Embryo die Scheidewände und Tentakeln sich bilden. Es wird durch diese Untersuchung, wie durch die neuen Arbeiten von Schneider, Semper, Kölliker und Kowalewsky (dessen Arbeit Verfasser übrigens unbekannt geblieben ist, vgl. Jahresbuch 1869, S. 357) die völlige Haltlosigkeit des aus der Beobachtung der Septen- und Tentakelordnungen bei älteren Thieren abstrahirten Entwicklungsgesetzes der *Hexactinarien* nachgewiesen, zunächst an *Actinia mesembryanthemum*, *Bumodes gemmacea* und *Sagartia bellis.* Die Details sind bei der Beschreibung der Entwicklung der ersten Species gegeben und wir lassen die freie Uebersetzung des wichtigsten Theiles des vom Verfasser selbst gegebenen Resumé folgen. 1) Zahl, Grösse, Stellung und Symmetrie der Theile sind nicht zu allen Zeiten durch die gleichen Gesetze bestimmt. 2) Die Bildung der Taschen (die durch das Auftreten der Mesenterialfalten gebildet werden, Ref. geht stets der Bildung der Tentakeln voraus. 3) Zunächst wird eine bestimmte Anzahl von Organen angelegt, und erst spä-

ter die anfängliche ungleiche Grösse der einzelnen Organe durch Wachsthum so ausgeglichen, dass der bekannte anscheinend radiäre Bau des Thieres zum Vorschein kommt (ganz frei übersetzt, Ref.). 4) Der Gastrovascularraum zerfällt in die ersten 12 Taschen durch allmälige und symmetrische Theilung desselben in 2, 4, 8 und 12 Abtheilungen. 5) Die beiden ersten Taschen entsprechen stets den beiden Enden des Mundes, der von Anfang an die gestreckte Form eines Knopfloches hat. 6) Die beiden Hälften, in welche durch das Auftreten der beiden primären Mesenterialfalten der Embryo zerfällt, sind ungleich. Die grössere behält lange Zeit das Uebergewicht und ist stets der anderen, in der Bildung neuer Organe voraus. 7) Die beiden primären Mesenterialfalten zeichnen sich durch ihre Grösse auch noch dann aus, wenn die junge Actinie schon 24 Tentakeln erhalten hat. 8) Nach der primären Zweitheilung des Gastrovascularraumes durch die primären Mesenterialfalten bilden sich abwechselnd in den beiden Hälften und zwar zunächst in der grösseren Hälfte, ein Paar symmetrischer, fast gegenüberstehender Mesenterialfalten in den den primären Mesenterialfalten zunächst anliegenden Taschen, bis die Zahl 12 erreicht ist. 9) Die Tentakeln entstehn im allgemeinen in derselben Ordnung wie die Taschen, ohne dass man übrigens gleich von Anfang an ihnen eine ganz bestimmte, ihrem Alter entsprechende Stellung anweisen könnte. 10) Indem die Grösse der 12 ersten Tentakeln sich modificirt, entsteht die radiäre Symmetrie, d. h. 6 Tentakeln werden gleich und grösser als die übrigen mit ihnen alternirenden 6, welche sich auch gleich werden, aber kleiner bleiben. 11) Die Bildung der beiden ersten sogenannten Cyclen entsteht durch die Ausgleichung der Grösse von je 6 und 6 ihrer ursprünglich ungleichen Elemente und führt zu dem radiären Bau nach der Zahl 6.

Die sonderbare pelagische Larvenform *Callisphobe* von *Busch* wurde von *Metschnikoff* (18) in 2 verschiedenen Species beobachtet und ihre Entwicklung zu kleinen Polypen verfolgt, welche Verfasser der Gruppe der *Edwardsien*, vielleicht dem Genus *Xantiopus Keferstein*, zurechnen möchte.

*Schneider* (23) stellt in einer vorläufigen Mittheilung ein neues *Wachsthumsgesetz* für die Corallen mit dem Numerus 6 auf, da seiner Ansicht nach das bekannte von Milne-Edwards nicht für den wahren Ausdruck der Thatsachen gelten kann.

Aus dem reichen Schatz seiner auf den Philippinen angestellten Beobachtungen theilt uns *Semper* (25) ein neues, die *Steinkorallen* betreffendes Capitel mit. Er bespricht die von ihm beobachteten

Thiere aus den Familien der *Turbinolidae*, *Eupsammidae* und *Fungidae* weist ebenfalls nach, dass das bekannte M. Edwards'sche Wachsthumsgesetz keine Gültigkeit beanspruchen darf, und sucht darzuthun, dass auch bei den Polypen im engeren Sinne ein *Generationswechsel* vorkomme. Die Daten, auf welche er sich in Betreff des letzteren Punktes stützt, sind folgende. Dass die Fungien im Jugendzustand nicht frei, sondern an Stielen festsitzend sind, ist schon längst durch *Stuchbury* bekannt, dagegen zeigt Verf. jetzt, dass der Stock, auf dem die jungen Fungien mit ihren Stielen festsitzen, als eine *„strobila-ähnliche* Bildung aufgefasst werden muss, da, wie man aus gewissen Einschnürungen an den Stielen sehen kann, jeder Ast dieser *„Strobila“* die Fähigkeit hat, nach einander mehrere junge Fungien zu erzeugen. Wir haben in diesem Stock die niemals geschlechtlich werdende Amme vor uns, welche höchstwahrscheinlich direct aus dem dem Ei entstammenden Embryo entsteht, und nun erst durch Knospung die jungen Fungien erzeugt. *Semper* weist ferner nach, dass bei *Blastotrochus nutrix M. Edw.*, welche wie bekannt mit der Zeit abfallende Knospen an den Seitenrändern erzeugt, beim Abfallen der Knospen immer ein kleiner Stummel stehen bleibt, welcher die Fähigkeit hat, neue Knospen zu erzeugen. Diesen letzteren, niemals geschlechtsreif werdenden Stummel betrachtet er nun als Amme.

Er beweist aber zugleich, dass das freie *Flabellum Stockesii M. Edw.* und das festsitzende gestielte *Fl. aculeatum M. Edw.* genetisch zusammenhängen. Ersteres wird von letzterem dadurch erzeugt, dass sich *Fl. aculeatum* nahe der Basis theilt und seinen oberen Theil als *Fl. Stockesii* abfallen lässt. Der rückbleibende Theil ist von *Milne Edwards* als *Fl. spinosum* beschrieben. Die Entwicklung von diesen zusammengehörigen, von *Semper* als *Fl. variabile* vereinigten Formen ist also höchst wahrscheinlich folgende. Aus dem Ei entsteht die geschlechtslose Amme, das *Fl. spinosum;* dieses wächst weiter und erzeugt durch Knospung ein *Fl. Stockesii*, das geschlechtsreif wird. Die Vereinigung von Amme und Geschlechtsthier vor der Trennung wurde früher als Fl. aculeatum bezeichnet. Da nun bewiesen, dass ein freies Flabellum mit unterer Narbe als nicht direct aus dem Ei entstanden angesehen werden darf, so wird höchstwahrscheinlich, dass der ebenfalls an seinem unteren Ende eine Narbe zeigeude *Blastotrochus nutrix* von einer dem *Fl. spinosum* homologen Amme erzeugt worden. Wir haben also in dem Entwicklungscyclus dieses letzteren Thieres die höchst merkwürdige Erscheinung, dass sich in dem-

selben zwei „nicht auf die gleiche Weise entstehende und durch eine geschlechtliche Form getrennte Ammengeneration vorfinden". Aus dem Ei resp. der Larve entsteht die festsitzende erste Ammenform; diese knospt den geschlechtsreif werdenden *Blastotrochus* an ihrem oberen Ende; dieser frei geworden erzeugt an seinen Seitenrändern durch Knospung kleine Ammen, die wiederum geschlechtsreif werdende, bald abfallende junge *Blastotrochus* erzeugen. Hieran schliessen sich eine Reihe weiterer Betrachtungen über die Knospungsvorgänge einzelner Species nebst einigen allgemeineren Reflexionen.

### 3. Hydromedusae.

*Owsjannikoff* (20) beschreibt einen neuen höchst merkwürdigen *Parasiten der Sterletteier*, den er vorläufig nicht benennt und über dessen systematische Stellung wohl noch keine sicheren Angaben gemacht werden können. Die Thierchen gleichen kleinen Polypen mit je 6 Armen und haben eine gemeinschaftliche Leibeshöhle mit Mund. Anfänglich zu je 4 verbunden, theilen sie sich, und jeder jetzt aus 2 Individuen bestehende kleine Stock treibt nun wieder zwei neue Knospen.

*F. E. Schulze* (24) gibt eine interessante Darstellung der Entwicklungsgeschichte von *Cordylophora lacustris Allm.* Eier und Spermatozoen bilden sich bekanntermassen in besonderen Geschlechtsknospen, den Gonophoren, die nur an den Nebenzweigen des Stockes auftreten. Männliche und weibliche Gonophoren entstehen an getrennten Stücken als kolbenförmige Ausstülpungen der Leibeswand, an deren Bildung sämmtliche Schichten der Leibeswand theilnehmen. Allmälig verdickt sich das Ectoderm und wird mehrschichtig, indem dasselbe sich in eine peripherische, aus polygonalen flachen Epithelzellen bestehende Rindenschicht und eine darunter liegende compakte Masse unregelmässig gestalteter Zellen differenzirt. Diese letztere grenzt nach innen an die Stützlamelle, auf welche wiederum die den coelenterischen Hohlraum begrenzenden Endodermzellen folgen. Die unregelmässigen Endodermzellen vermehren sich, wachsen nach dem Centrum vor, und es wird hierdurch der Hohlraum der Gonophore aus einem einfach blasigen Hohlraum zu einem mit baumartig verästelten Ausläufern versehenen Binnenraume zusammengedrängt. Aus dieser unregelmässigen inneren Ectodermzellenmasse bilden sich in den einen Gonophoren die Eier, in den anderen die Samenfäden. Die

Samenfäden entstehen nicht direct aus diesen Zellen, sondern diese gehen zunächst eine mehrfache Theilung ein. Der reife Samenfaden hat einen konischen Kopftheil mit einigen Einschnürungen und einen langen Endfaden. An der Spitze des Gonophors entsteht ein Loch, und durch dieses gelangen die Spermatozoen in das Freie. Das Ei entsteht durch Wachsthum einer der inneren Ectodermzellen. In jeder Gonophore bilden sich mehrere Eier, nach deren Reife ebenfalls eine Oeffnung in der äusseren Gonophorenwand entsteht, durch welche die Spermatozoen eindringen können. Im Inneren der Gonophore durchlaufen die Eier eine totale Furchung. Im Inneren des gefurchten Eies bildet sich eine Höhle, die begrenzenden Furchungskugeln ordnen sich in zwei concentrische Lagen, die die Anlage von Ectoderm und Endoderm darstellen. Der Embryo streckt sich, seine Oberfläche erhält Wimpern, und bald schlüpft die fertige Planula aus. Diese fixirt sich mit einem Ende nach einer kurzen Schwärmzeit, die Stützlamelle entwickelt sich zwischen Endoderm und Ectoderm, die Cilien verlieren sich, eine Mundöffnung bildet sich an dem freien Ende, die Tentakeln sprossen hervor, ihre Axenzellen entstehen als Fortsetzungen des Endoderms, die Cuticula bildet sich und der primäre nun compacte Nahrung aufnehmende junge Hydroidpolyp ist fertig.

Vielleicht können sich übrigens auch ausserhalb der Gonophoren aus Ectodermzellen Eier entwickeln. Im allgemeinen ist die Nachweisung der Entstehung der Genitalprodukte aus dem Ectoderm von hoher Wichtigkeit.

Trotz dieser genauen Angaben Schulze's über die Herkunft der Genitalprodukte von dem Ectoderm glaubt *Allman* (3) nicht mit ihm übereinstimmen zu können, und hält für Cordylophora sowohl als für andere marine Hydroiden die Entstehung derselben aus dem Endoderm fest.

Von höchster Bedeutung sind die Angaben *Kleinenberg's* (14) über die Fortpflanzung von *Hydra*. Die Knospenbildung hat Verf. beobachtet, die spontane Theilung wahrzunehmen ist ihm nicht gelungen, ebenso wenig die von *Jäger* beschriebene „Diasporogenesis“, bei welcher der Hydrakörper in seine einzelnen Zellen zerfallen soll, die amoeboid einzeln weiterleben und später nach vorhergegangener Encystirung neue Hydren erzeugen. Er weist vielmehr nach, dass *Jäger* die Zellen einer absterbenden *Hydra*, die sicher zu Grunde gehen, verwechselt hat mit bereits, früher im Hydrenkörper lebenden parasitischen Amoeben, die natürlich

ebenfalls nicht in den Entwicklungscyclus der Hydra gehören. Weit ausführlicher sind aber die nun folgenden Beobachtungen über die geschlechtliche Fortpflanzung. Das Thier ist wie bekannt Hermaphrodit. Zunächst bilden sich ziemlich dicht unter den Tentakeln die Hoden, welche als kugelige Auftreibungen des aus den „Neuromuskelzellen“ und den kleineren Zellen des „interstitiellen Gewebes“ bestehenden Ectoderms erscheinen. Letztere vermehren sich innerhalb der Auftreibung, ihre Kerne gehen allmälig zu Grunde, und werden durch einige stark lichtbrechende Körperchen ersetzt; es bildet sich an dem einen Ende der Zelle ein Plasmafortsatz, der allmälig in Verbindung mit einem der erwähnten glänzenden Körperchen tritt; der Samenfortsatz ist fertig gebildet und zieht sich aus der bald zu Grunde gehenden Mutterzelle heraus. Das Spermatozoid von *Hydra* ist also keiner ganzen Zelle, sondern einem Zellstück aequivalent. Auch die Anlage der weiter nach unten auftretenden Eierstöcke stimmt im wesentlichen mit denen der Hoden überein. Durch Vermehrung und Wachsthum der Zellen des interstitiellen Gewebes bildet sich zwischen Endoderm und Neuromuskelschicht eine einschichtige Zellplatte, die also dem *Ectoderm* entsprungen ist. Eine Zelle dieser Zellplatte wächst nun stärker; Kern und Kernkörperchen vergrössern sich; Vitellin- oder Protagonkörperchen bilden sich in ihrem Innern, der Umriss der Zelle wird stark ausgezackt; Chlorophyllkörper, die sonst im Ectoderm fehlen, bilden sich und die 1 Mm. grosse Eizelle ist nun als solche definitiv gebildet. Die eigenthümlichen von *Ecker* als Furchungskugeln beschriebenen Gebilde, die sich nun in dem Eiplasma entwickeln, sind keineswegs als solche anzusehen, sondern nur als Anhäufungen von Reservestoffen, werden vom Verf. „*Pseudozellen*“ genannt, und den Dotterkugeln der Wirbelthiereier gleichgestellt. Das platte, jetzt mit abgestumpften Ausläufern versehene, 1 Mm. grosse Ei zieht sich nun allmälig zu einem Ovoid zusammen, das die deckende Neuromuskelzellenschicht sackförmig hervortreibt; Keimbläschen und Keimfleck schwinden, und das Ei ist zur Befruchtung reif. An diese Schilderung knüpft Verf. eine ablehnende Kritik der Ansichten von *His* und *Waldeyer*, welche das Ei der höheren Wirbelthiere, wenngleich aus verschiedenen Gründen, beide nicht als eine einfache modificirte Zelle gelten lassen wollen. In der das Ei jetzt noch deckenden Zellschicht bildet sich, nachdem sich dasselbe etwas zusammengezogen, eine kleine Oeffnung, das Ei wird durch die Spannung der Zellschicht hervorgetrieben, bleibt aber mit seinem proximalen Ende

noch in der Oeffnung stecken. Das Ei wird nun befruchtet, indem aus den Hoden austretende Samenfäden sich an dasselbe ansetzen. Ihr Eindringen wurde nicht beobachtet. Die Samenfäden können von demselben oder von einem anderen Individuum herstammen. Das Ei beginnt dann sich zu furchen, unter beständigem Auftreten und wieder Schwinden von Pseudopodien. Diese Pseudopodienbildung ist besonders stark bei dem Uebergang der Zweitheilung in die Viertheilung. Der Zerfall des Eies in die beiden primären Furchungskugeln findet in der Ebene eines Querschnittes des mütterlichen Körpers Statt, die Trennung, welche die Viertheilung einleitet, geht in einer senkreckt auf letzterer stehenden und zugleich einen Radius des Hydrakörpers einschliessenden Ebene vor. Senkrecht auf diesen Ebenen steht die Ebene der die Achttheilung bewirkenden Trennung. Die 8 primären Furchungskugeln sind nach den Ecken eines Würfels geordnet. Die weitere Theilung geht vor sich, indem jede Furchungskugel immer wieder in zwei neue zerfällt. Schliesslich besteht das gefurchte Ei aus einem Kugelhaufen, dessen peripherische Schicht aus cylinderzellenähnlichen, das Centrum aus polyedrischen Elementen besteht.

Erst jetzt treten in denselben, und zwar zunächst in den peripherischen, die Kerne als freie Umbildungen auf, während die „Pseudozellen" allmälig schwinden. Dieser kurze Bericht über die Furchungsvorgänge möge genügen; wir müssen aber noch besonders aufmerksam machen auf die nicht wohl zu referirenden, scharfsinnigen theoretischen Besprechungen der in Betreff der Furchung und Zelltheilung überhaupt geäusserten Meinungen.

Es bildet sich nun die Keimschale. An dem freien Ende der peripherischen Zelllage tritt ein heller, aller Einschlüsse entbehrender Plasmasaum auf, unter welchem dicht der Kern liegt, und es bildet sich an der Peripherie des Eies eine feine Membran, die eine den Enden der peripherischen Zelllage entsprechende polyedrische Zeichnung zeigt. Unter dieser ersten Membran entsteht bald eine zweite, dritte u. s. w., und wir erhalten so die geschichtete Keimschale bei *Hydra viridis.* Zur Bildung dieser Keimschale wird die *ganze Substanz der peripherischen Zelllage verbraucht,* diese ist also nicht eine Ausscheidung der etwa persistirenden Zellschicht, sondern diese selbst. „Die erste Differenzirung des Keimes von *Hydra* besteht also in der Bildung eines peripherischen einschichtigen Blattes, .... welches ..... zu einer festen Schale wird, die den übrigen Theil des Keimes, aus dem das junge Thier sich herausbildet, vor Zerstörung schützt." Von der übrigbleibenden Masse

des Keims wird eine structurlose Membran, die innere Keimschale, ausgeschieden.

Sämmtliche Keimzellen verschmelzen nun zu einem zusammenhängenden Plasmodium, in dem keine Einzelzellen mehr nachzuweisen sind. In der compacten Masse des Keimes bildet sich eine kleine Höhle, die Anlage der Leibeshöhle, die weiter wächst, und mit Flüssigkeit gefüllt ist; es bildet sich in der Wand der entstandenen Blase eine äussere hellere und eine innere dunklere Schicht: *Ectoderm* und *Endoderm* sind angelegt; ersteres differenzirt sich zunächst in gesonderte Zellen; an einer Stelle bricht die Leibeshöhle des sich inzwischen streckenden Embryo nach aussen durch; der Mund ist gebildet. Um den Mund legen sich zunächst in der Vierzahl die Tentakeln an; die Endodermzellen und die Nesselkapseln sind in dem aus der allmälig auseinanderfallenden Schale ausschlüpfenden Embryo bereits fertig gebildet. Die Entwicklung des Eies bis zur Ausbildung der Keimschale nimmt 4 Tage, die weitere Entwicklung des jungen Thieres 4—8 Wochen in Anspruch. Den Schluss der Arbeit bildet eine eingehende Besprechung der Keimblätterfrage überhaupt.

*Allman* (1) macht uns mit einer neuen hochinteressanten Fortpflanzungsart bei den Hydroidpolypen bekannt. Eine neu aufgefundene Sertularine von Loch Long in Schottland, die er *Schizocladium ramosum* tauft, zeigte keine medusoiden Geschlechtsthiere, dagegen sprossten an verschiedenen Stellen des Stammes neue Zweige hervor, die anfänglich durchaus ähnlich waren denjenigen, welche späterhin Polypenköpfe bekamen. Letzteres ist aber bei den uns interessirenden niemals der Fall, vielmehr bricht zu einer gewissen Zeit die Cuticula an der Spitze des Zweiges auf, die Weichtheile strecken sich hervor, und der vorderste Theil derselben schnürt sich ab. Das Gebilde gleicht durchaus einer langgestreckten *Planula* ohne Wimpern; es gleitet aus der offenen Cuticularhülle heraus, setzt sich an der Wand des Gefässes fest, secernirt eine neue Cuticularscheide, die an dem einen Ende offen bleibt, verwandelt sich aber nicht selbst in den ersten Hydroidpolypen eines neuen Stockes, sondern treibt rechtwinklig auf seine Axe eine Knospe, die nun zum primären hydroïden Individuum des neuen Stockes wird.

*Hincks* (12) bestätigt das Vorkommen dieses von Allman entdeckten „Schizocladism" für *Campanularia neglecta*, sieht diese Fortpflanzungsart aber nicht auf ein einziges Genus, wie Allman

will, beschränkt an, sondern hält dieselbe für verbreitet unter den Hydroiden überhaupt.

In einer neuen grossen zweibändigen Publication der Ray-Society erhalten wir eine bewunderungswürdige Monographie von *Allman* (2) über die *Tubulariaden.* Dieselbe ist mit einer grossen Anzahl mächtiger farbiger Tafeln und ausgezeichneter Holzschnitte geziert. Zunächst giebt Verfasser uns im ersten Bande in einem allgemeinen Theil seine Ansichten über die Morphologie der Hydroiden, welche sich übrigens, ebenso wie seine bekannte complicirte Terminologie, seit seinen früheren Publicationen nicht wesentlich verändert haben. Da die die Entwicklung betreffenden Theile dieser Arbeit, ohne ein eingehendes, nicht hierhergehöriges Referat über die morphologischen Ansichten des Verfassers und seine Terminologie unverständlich bleiben müssen, so bemerken wir nur, dass in dem morphologischen Abschnitte die Paragraphen III und IV „Morphology of the Gonosome" und „Development" von besonderem Interesse sind und auch in dem physiologischen Abschnitte der Fortpflanzung ein Capitel gewidmet ist. Im Uebrigen müssen wir auf das Original verweisen.

Aus dem zweiten Bande müssen wir als für unser Thema wichtig anführen, zunächst den Abschnitt über „Teratology und Pathology", in welchem eine Doppelmeduse von *Syncoryne pulchella* und die pathologische Umwandlung von Medusen dieser selben Species in hydroïde Individuen, beschrieben wird, sowie die nach Ausstossung der Geschlechtsprodukte stattfindende, gelegentliche Umwandlung der Gonophore von *Cordylophora lacustris* in einen richtigen Hydroidpolypen.

Wir erhalten ferner genauere Angaben über den Bau der Geschlechtsthiere und der Genitalprodukte, sowie über die Entwicklung der Planula bei *Tubularia indivisa, Corymorpha nutans, Clavatella prolifera, Cladonema radiatum, Hydractinia echinata, Gemmaria implexa, Dicoryne conferta.*

*Kirchenpauer* (13) theilt die von ihm von den Sertulariaden abgezweigte Familie der *Plumulariaden* in zwei Hauptgattungen, *Aglaophenia* und *Plumularia*, und bespricht eingehend die Art und Weise, in welcher bei ersterer die Geschlechtsknospen an dem Stocke auftreten. Diese Stöcke besitzen alle „*Gonocladien*", d. h. die Geschlechtsknospen *(Gonaugien Allman)* sprossen an merkwürdig metamorphosirten Seitenzweigen des Stockes, welche keine eigentlichen Hydrotheken mit Polypen, sondern nur Nematotheken mit Nematophoren tragen. Bei dem Subgenus *Makrorhynchia* ist

nun von dem Gonocladium nur ein kurzer Stumpf vorhanden mit einem einzigen Nematocladium, d. h. einem Nematotheken tragenden Seitenaste und einer einzigen ein einziges Ei enthaltenden Geschlechtsknospe. Bei *Lytocarpia* ist das Gonocladium zu einem vollständigen Zweige entwickelt und trägt mehrere Nematocladien, und ebenso viele eineiige Geschlechtsknospen. Bei den Untergattungen *Pachyrhynchia* und *Calathophora* sind hingegen die zahlreichen Nematocladien eines Fruchtzweiges mit einander durch Membranen verwachsen und die an ihnen auftretenden Geschlechtsknospen sind hierdurch in eine besondere geschlossene Hülse, die *Corbula*, eingeschlossen.

*Du Plessis* (21) macht Ref. nicht zu Gesicht gekommene Mittheilungen über den Generationswechsel bei *Clytia volubilis*.

Ueber die Entwicklung einiger Hydromedusen haben wir neue Beobachtungen von *Metschnikoff* (17). Die Eier von einer *Oceania* und einer *Tiara* wurden bis zur Bildung der Hydroidpolypengeneration verfolgt.

*Cunina (Aegineta) flavescens*, *Carmarina hastata* und *Aeginopsis mediterranea* entwickeln sich direct aus dem Ei zu Medusen, und von *Cunina rhododactyla Häckel* wird nachgewiesen, dass sich innerhalb ihres Gastrovascularsystemes Knospen bilden, welche sich unter allmäliger Zunahme der Zahl der Tentakeln zu der Mutter gleichen Individuen entwickeln. Es bildet sich aber zu der Zeit, wo die direct der Mutter entknospten bereits frei im Gastrovascularraum liegenden Knospen 7—8 Tentakeln zeigen, an dem Rücken dieser Larven eine neue Generation durch Knospung. Die Bildung dieser zweiten Generation, die übrigens mit der ersten genau übereinstimmte, dauert so lange, bis die der ersten Generation 12—14 Tentakeln erhalten haben.

*Dönitz* (8) macht eine Reihe von Angaben über die Entwicklung der Muskulatur der Schwimmglocken von *Physophoriden*, insbesondere von *Agalmopsis Sarsii*.

*Metschnikoff* (17) theilt einige vorläufige Bemerkungen über die Entwicklungsgeschichte der *Siphonophoren*, insbesondere von *Galeolaria aurantiaca*, *Halistemma rubrum*, *Agalma punctatum* und *Physophora hydrostatica* mit.

*Metschnikoff* (18) hat ferner auch die Entwicklung von *Hippopodius gleba* verfolgt.

Die Entwicklung der Medusenbrut von *Velella*, der *Chrysomitra striata Forbes* hat *Stuart* (26) in Neapel beobachtet, und macht über dieselbe eine Reihe schwer verständlicher Angaben.

*Schneider* (22) hat die Entwicklung der *Ephyra*, der jungen *Medusa aurita*, aus der Scyphistomaform beobachtet. In seinem kleinen Aquarium kam es nicht zur Bildung von eigentlichen Strobilen, sondern es bildete sich an jedem Scyphistoma immer nur eine Meduse auf einmal. Er schliesst sich der bis jetzt unbewiesenen *Steenstrup'schen* Ansicht an, dass Scyphistoma nicht der Hydroid-, sondern der Medusoidform der Cölenteraten angehöre, da er taschenförmige Auszackungen und einen unvollkommenen Ringkanal an ihrer coelenterischen Höhle entdeckt hat.

*A. Brandt* (5) weisst von neuem nach, dass die *Polystomie* der *Rhizostomen* eine später erworbene Eigenthümlichkeit ist, und dass dieselben in ihrer Jugend ein offenes centrales Maul besitzen, welches erst mit zunehmendem Alter allmälig obliterirt.

## III.

## Echinodermata.

1) *Aggasiz, A.*, Ueber die Jugendzustände der Seeigel. Archiv für Naturgesch. XXXVI. 1. 1870. p. 127—149.

2) *Lovén*, On the structure of the Echinoidea (ursprünglich schwedisch). Oefversigt af kongl. Vetenckaps-Akad. Förhandlingar. 1871. no. 7. Uebersetzt in Annals and Magaz. of Nat. hist. 4. Ser. Vol. X. 1872. No. 58, 59, 60.

3) *Lütken, Chr. Fr.*, Ophiuridarum novarum vel minus cognitarum descriptiones nonnullae. Oversigt over d. K. D. V. Selsk. Forhandl. o. s. v. No. 2. 1872.

4) *Metschnikoff*, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte einiger niederer Thiere. Vorläufige Mittheilung. Bulletin de l'Acad. de St. Pétersbourg. Vol. XV. 1871. p. 502—509.

5) *Sitzungsberichte* der zoologischen Abtheilung der III. Versammlung russischer Naturforscher in Kiew. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. XXII. 1872. p. 283—304.

In einer vorläufigen Mittheilung über die Entwicklung von *Comatula mediterranea* constatirt *Metschnikoff* (4), dass sich in der Larve wirklich keine „lateralen Scheiben" bilden, das Wassergefässsystem sich also auf eine andere Weise als bei den übrigen Echinodermen bildet.

*Lütken* (3) schliesst an die Beschreibung eine Reihe neuer *Ophiurenspecies* interessante Mittheilungen über die spontane Theilung bei den *Asteriden* und *Ophiuriden*. Unter den letzteren scheint

eine spontane Theilung bei allen 6strahligen Formen vorzukommen, und zwar hauptsächlich in der Jugend. Direct wurde der Vorgang nicht beobachtet, geht aber mit Sicherheit hervor aus der Vergleichung vieler Exemplare, zunächst von *Ophiothela isidicola*. Man findet häufig kleine Exemplare, die nur eine halbe Scheibe und 3 Arme haben und dann andere, bei denen die Scheibe und die 3 fehlenden Arme sich regeneriren und schliesslich grössere regelmässig 6strahlige Individuen. Aehnliche Erscheinungen zeigen sich bei allen Species von *Ophiothela* und bei einigen *Ophiactis*. Ausserdem scheint der interessante Fall vorzukommen, dass eine Ophiure in der Jugend 6strahlig ist, dann sich theilt, und dass die Theilstöcke sich nun zu 5strahligen Individuen ergänzen, welche die normale erwachsene Form darstellen; so bei *Ophiocoma pumila* und *Ophiocoma Valenciae*. Sollte es sich zeigen, dass die genannten Thiere sich vor ihrer geschlechtlichen Fortpflanzung durch Theilung vermehren, so würde diese Erscheinung als Generationswechsel aufgefasst werden können.

Aehnlich liegen die Verhältnisse bei *Asterias problema* und *Asterias tenuispina*. Auch diese Species haben gewöhnlich mehr als 5 Arme und haben häufig zwei Madreporenplatten, so dass, wenn eine Zweitheilung erfolgt, jede Hälfte schon ihre eigene Madreporenplatte mitnimmt.

Bei dem Genus *Linckia* und bei *Ophidiaster* scheint dagegen nicht eine Zweitheilung, sondern ein Zerfallen des jungen Individuum in seine einzelnen Arme vorzukommen und jeder Arm scheint die Fähigkeit zu haben, sich zu einem neuen Individuum zu ergänzen; die untersuchten Species sind *Linckia ornithopus* und *Ophidiaster cribrarius*. Zum Schluss stellt Verfasser die bisher über die spontane Theilung überhaupt beobachteten Thatsachen bei Radiaten und Würmern zusammen und kommt zn dem Schlusse, dass eine wirkliche Theilung nur bei Rhizopoden, Moneren, Seesternen und Actinien vorkomme, während die übrigen hierher gerechneten Fälle als Knospungsvorgänge anzusehen seien.

Auch *Kowalewsky* (5) macht Mittheilungen über die Vermehrung der Seesterne durch Theilung und Knospung. *Ophiolepis* und *Asteracanthion* theilen sich und *Ophidiaster Ehrenbergii* des Rothen Meeres zerfällt häufig in einzelne Arme, an deren jedem nachträglich durch Knospung die 4 übrigen Arme von neuem sich bilden.

Die Ergebnisse der von Pourtales zwischen Cuba und Florida unternommenen Schleppnetzfischereien, sowie die Vorräthe des

Museums von Cambridge gaben *Agassiz* (1) das Material, die beim Wachsthum vorgehenden Veränderungen von 32 Species Echiniden zu untersuchen. Für die nur als vorläufige Mittheilung publicirten Resultate müssen wir auf das Original verweisen.

*Lovén* (2) berichtet über seine Untersuchnngen der Structur der Echinoiden und giebt interessante Aufschlüsse über die Art und Weise des Wachsthums der verschiedenen Abtheilungen. In Betreff der Details müssen wir auf das Original verweisen.

## IV.

## Vermes.

1) ***Allman***, On the Structure and Development of Mitraria. Quarterly Journ. Micr. Sc. New Ser. Vol. XII. 1872. p. 392 u. 393.

2) ***Balbiani, G.***, Recherches sur le développement et le mode de propagation du Strongle géant (Eustrongylus gigas Dies). Robin, Journal de l'Anat. et de la Physiologie. Septième année 1870 u. 1871. p. 180—194. Pl. II.

3) ***Van Beneden, Ed.***, Recherches sur la composition et la signification de l'œuf etc. Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers publiés par l'Acad. royale de Belgique. T. XXXIV. 1870. 284 Seiten. 12 Tafeln.

4) ***Derselbe***, On the embryonic form of Nematobothrium filarina Van Ben. Quarterly Journ. Microsc. Sc. New Series. Vol. X. 1870. p. 136—143. Pl. VIII.

5) ***Blumberg, C.***, Ueber den Bau des Amphistoma conicum. Inauguraldissertation. 40 Seiten. 1 Tafel. Dorpat 1871. 4.

6) ***Brandt, A.***, Anatomisch-histologische Untersuchungen über den Sipunculus nudus L. Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg. T. XVI. No. 8. 1870. 40 Seiten. 2 Tafeln.

7) ***Bütschli, O.***, Ueber die beiden Nematoden des Periplaneta orientalis Lin. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXI. 1871. p. 252—293. Tab. XXI u. XXII.

8) ***Derselbe***, Beobachtungen über mehrere Parasiten. Archiv für Naturgesch. XXXVIII. 1872. p. 234—249. Tafel VIII u. IX.

9) ***Cobbold, T. S.***, Description of a new generic Type of Entozoon from the Aard Wolf (Proteles) etc. Proceedings of the Zoolog. Society. p. 9—14. London 1870.

10) ***Ehlers,*** Ueber die Entwicklung des Syngamus trachealis. Vorläufige Mittheilung. Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen. 4. Heft. 1872. p. 43—48. (Vergl. zoolog. Garten. 1872. XIII. p. 25—28).

11) *Gervais, H.*, Sur les entozoaires des Dauphins. Comptes rendus. T. LXXI. 1870. p. 779—781.

12) *Greef*, Ueber die frei im Wasser und in der Erde lebenden Nematoden. Verhandl. des naturhist. Vereines der preuss. Rheinlande und Westphalens. XXVII. 1870. Sitzungsber. p. 87—90.

13) *Grimm, O.*, Zur Anatomie der Binnenwürmer. Vorläufige Mittheilung. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXI. 1871. p. 499—504.

14) *Heller*, Ueber jugendliche Exemplare von Ascaris lumbricoides. Vorläufige Mittheilung. Sitzungsberichte der physikal.-medicin. Societät zu Erlangen. 4. Heft. 1872. p. 71—73.

15) *Knoch*, Neue embryologische Untersuchungen über den Botryocephalus latus. Bulletin de l'Acad. de St. Pétersbourg. Vol. XIV. 1870. p. 176—188.

16) *Kowalewsky, A.*, Embryologische Studien an Würmern und Arthropoden. Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg. T. XVI. No. 12. 1871. 70 Seiten. 12 Tafeln.

17) *Lankester, E. Ray*, Remarks on Opalina and its contractile vesicles, on Pachydermon and Annelidan Spermatophors. Quarterly Journ. Micr. Sc. New Series. Vol. X. 1870. p. 143—150. Pl. IX.

18) *Derselbe*, Outline of some Observations on the Organisation of Oligochaetons Annelids. Ann. and Magaz. of Nat. hist. 4. Ser. Vol. VII. 1871. p. 90—101.

19) *Derselbe*, On the Structure and Origin of the Spermatophors or Spermropes of two species of Tubifex. Quarterly Journ. Micr. Sc. New Series. Vol. XI. 1871. p. 180—187. Pl. X u. XI.

20) *Leisering*, Knoten im Darm eines Tigers durch Strongylus (Dochmius) tubaeformis verursacht. Bericht über das Veterinärwesen im Königreich Sachsen. 1870. XV. Jahrg. p. 20—27.

21) *Linstow, O. v.*, Ueber Selbstbefruchtung bei Trematoden. Archiv für Naturgesch. XXXVIII. 1872. p. 1—5.

22) *Derselbe*, Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Echinorhynchus angustatus. Ebendas. 1872. p. 6—16. Tafel I. Fig. 1—33.

23) *Derselbe*, Sechs neue Taenien. Ebendas. 1872. p. 55—58. Tafel III.

24) *Derselbe*, Ueber Ascaris cristata nov. spec. Ebendas. 1872. p. 148—154. Tab. VI.

25) *Derselbe*, Ueber den Cysticercus taeniae gracilis, eine freie Cestodenamme des Barsches. Archiv für mikrosk. Anatomie. VII. 1872. p. 535—537. Tab. XXI. Fig. 1—5.

26) *Marion, A.-F.*, Recherches zoologiques et anatomiques sur des Nématoïdes non parasites. Ann. des Sciences Nat. Zoologie. 5. Sér. 1870. Vol. XIII. art. no. 14. pl. XVI—XXVI.

27) *Derselbe*, Sur les Organes reproducteurs de l'Oria Armandi Clap. sp. Comptes rendus. 1872. Vol. 74. p. 1284—1256.

28) *Mégnin*, Sur le developpement des Taenias inermes. Comptes rendus. 1872. Vol. 74.

29) *Metschnikoff, E.*, Bemerkungen über Echinoderes. Bulletin de l'Acad. de St. Pétersbourg. Vol. XIV. 1870. p. 351—353.

30) *Derselbe*, Embryologisches über Gyrodactylus. Ebendas. Vol. XIV. p. 61—65. 1870.

31) *Derselbe*, Ueber die Metamorphose einiger Seethiere. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXI. 1871. p. 233—251. Tab. XVIII—XX.

32) *Derselbe*, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte einiger niederer Thiere. Vorläufige Mittheilung. Bulletin de l'Acad. de St. Pétersbourg. Vol. XV. 1871. p. 502—509.

33) *Moebius, K.*, Beobachtung der Finne der Taenia mediocannelata in einer Giraffe. Zool. Garten. XII. 1871. p. 168—170.

34) *Perconcita*, Ueber Echinococcuskrankheit des Rindes in il Medico veterin. 1871. Auszug in: *Anacker*, Der Thierarzt XI. 1872. p. 158—159 (nur aus letzterem bekannt geworden).

35) *Perrier, Edm.*, Résumé de recherches anatomiques sur les Lombriciens terrestres (vers de terre). Comptes rendus. 1872. Vol. 74. p. 754—757.

36) *Derselbe*, Histoire naturelle du Dero obtusa. Archives de Zool. expérimentale. Vol. I. 1872. p. 65—96. Tafel I.

37) *Salensky, W.*, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Brachionus urceolaris. Zeitschrift für wissensch. Zool. XII. 1872. p. 455—466. T. XXXVIII.

38) *Schmidt, A.*, Ueber den Rübennematoden (Heterodera Schachtii A. S.). Zeitschrift für Rübenzucker-Industrie. Jahrgang XXI. p. 1—19. Tafel I.

39) *Schneider, A.*, Ueber die Entwicklung von Echinorhynchus gigas. Sitzungsberichte der oberschlesischen Gesellsch. für Natur- und Heilk. März 1871.

40) *Semper, C.*, Zoologische Aphorismen. III. Trochosphaera aequatorialis, das Kugelräderthier der Phillipinen. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXII. 1872. p. 311—320. Tafel XXIV.

40a) *Sitzungsberichte* der zoologischen Abtheilung der III. Versammlung russischer Naturforscher in Kiew. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXII. 1872. p. 283—304.

41) *Sommer, F.* und *L. Landois*, Ueber den Bau der geschlechtsreifen Glieder von Botryocephalus latus Brenner. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. XXII. 1872. p. 40—99. Taf. IV—VIII.

42) *Stieda, L.*, Ueber den Bau des Polystomum integerrimum. Archiv für Anat. und Physiol. 1870. p. 660—678. Tafel XV. Fig. 1—12.

43) *Derselbe*, Ueber den angeblichen inneren Zusammenhang der männlichen und weiblichen Organe bei Trematoden. Archiv für Anat. und Physiol. 1871. p. 31—40.

44) *Vaillant, L.*, Contribution à l'étude anatomique du Genre Pontobdelle. Ann. des Sciences nat. Zool. V. Sér. Vol. XIII. 1870. Article 5.

45) *Vernet, H.*, Quelques mots sur la reproduction de deux espèces hermaphrodites du Genre Rhabditis. Archives des Sciences de la Biblioth. universelle. Sept. 1872. 15 Seiten. 1 Tafel.

46) *Viertel, F.*, Ueber das Vorkommen von Echinococcen im Knochensystem des Menschen. Inauguratsdissertation. 29 Seiten. Breslau 1872.

47) *Villot, A.*, Sur la forme embryonaire des Dragonneaux (Gordius). Comptes rendus. 1872. Vol. 75. p. 363—365.

48) *Derselbe*, Sur la forme larvaire des Dragonneaux. Comptes rendus. 1872. Vol. 75. p. 1539—1542.

49) *Willemoes-Suhm, R. v.*, Ueber einige Trematoden und Nemathelminthen. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXI. 1871. p. 175—203. Tafel XI—XIII.

50) *Derselbe*, Biologische Beobachtungen über niedere Meeresthiere. Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. XXI. 1871. p. 380—396. Tafel XXXI—XXXIII.

51) *Derselbe*, Zur Naturgeschichte des Polystoma integerrimum und des Polystoma ocellatum Rud. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXII. 1872. p. 1—39. Taf. III. Vorläufige Mittheilung in Nachricht. von der kgl. Gesellschaft der Wissensch. zu Göttingen. 1871. No. 7. p. 181.

52) *Zeller, E.*, Untersuchungen über die Entwicklung und den Bau des Polystomum integerrimum Rud. Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. XXII. 1872. p. 1—28. Tafel I u. II.

53) *Derselbe*, Untersuchungen über die Entwicklung des Diplozoon paradoxum. Ebendas. p. 168—180. Tafel XII.

54) *Zürn*, Ueber Spiroptera cincinnata in Adam und Probstmayr. Wochenschr. für Thierheilkunde und Viehzucht. XV. 1871. p. 65—71. 1 Tafel.

Zunächst haben wir kurz die epochemachende Arbeit von *Kowalewsky* (16) zu citiren, in welcher er die Entwicklung einer Anzahl von Würmern einer genauen Untersuchung unterwirft, und zum ersten Male mit völliger Schärfe auf Schnitten nachweisst, dass auch hier, wie bei den Wirbelthieren, der Keim in verschiedene Blätter zerfällt, welche den bei den Wirbelthieren auftretenden genau zu parallelisiren sind. Die Details folgen bei einzelnen Abtheilungen; aber für Jeden, der sich mit der Frage genauer beschäftigen will, ist das Studium des Originals unerlässlich.

## 1. Platyhelminthes.

### Turbellaria.

Bei den Turbellarien sind die Verhältnisse des Geschlechtsapparates, der Bildung der Genitalprodukte und die ersten Entwicklungsvorgänge des Eies von *Ed. van Beneden* (3) sorgfältig in

einem Abschnitte seines grösseren Werkes dargestellt worden. Repräsentanten aller Hauptgruppen wurden untersucht, insbesondere *Macrostomum Claparedii*, *Prostomum caledonicum* und *Tetrastemma obscurum*.

*Trematodes.*

In seiner bereits oben in Betreff ihrer weittragenden allgemeinen Resultate besprochenen Arbeit giebt *Ed. van Beneden* (3) eine genaue Darstellung der Entstehung, der Beschaffenheit und der ersten Embryonalvorgänge des Eies einiger *Trematoden*. Es sind dies *Amphistoma subclavatum*, *Distoma cygnoides*, *Polystoma integerrimum* und *Udonella*. Die Resultate dieser Untersuchungen lassen sich nach dem Resumé des Verfassers in folgende Sätze zusammenfassen: Zwei verschiedene Drüsen tragen bei den Trematoden zur Bildung des Eies bei, der Keimstock und der Dotterstock (*germigène* et *vitellogène*). Ersterer liefert die eigentliche Eizelle, der letztere dagegen durch seine Epithelialzellen die Nährsubstanz, den sogenannten Dotter. Bei der Bildung des Eies, wird die Eizelle entweder mit den dotterhaltigen Epithelialzellen oder mit den Produkten der Zersetzung der letzteren in eine gemeinsame Schale eingeschlossen. Nur die eigentliche Eizelle (*cellule germinative*) theilt sich, um den Embryo zu bilden, das Produkt des Dotterstockes, mag es nun aus wirklichen Zellen oder deren Zersetzungsprodukten bestehen, nimmt an der Furchung keinen Theil, wird vielmehr allmälig von den Embryonalzellen resorbirt und trägt nur mit seiner Substanz, nicht mit seinen Formelementen zur Vergrösserung des Embryo bei. Bei den *Distomeen* umzieht sich im Laufe der weiteren Entwicklung der Embryo mit einer bewimperten Membran, die von der Zellmasse des Embryo völlig unabhängig ist; dagegen zeigen die *Polystomeen* bei dem Ausschlüpfen aus dem Ei schon ganz die Form des erwachsenen Thieres.

Die Entwicklung des kleinen Leberegels *Distoma lanceolatum* wird von *Willemoes-Suhm* (49) zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht, und es wird nachzuweisen gesucht, dass die *Cercaria cystophora G. Wagner* aus *Planorbis marginatus* in den Entwicklungskreis von diesem Thiere gehört und dass sowohl der Ammen- als Cercarienzustand in diesem selben Mollusk — ob in verschiedenen Individuen oder in demselben bleibt fraglich — abläuft.

*Willemoes-Suhm* (51) beschreibt ferner die Eier von *Distoma megastoma* aus dem Magen von Haifischen und die mit langen Fila-

menten versehenen des *endoparasitischen Distoma sinuatum* und *Distoma fasciatum*. Desgleichen die Genitalprodukte von *Polycotyle ornata* n. sp. und *Distoma pseudostoma* n. sp. aus *Alligator lucius*.

*Willemoes-Suhm* (51) theilt den Fund eines geschlechtslosen appendiculaten Distomum der Kieler Bucht mit.

*von Linstow* (21) beschreibt unter dem Namen *Distomum agamos* ein encystirtes Distomum aus Gammarus pulex, bei welchem er innerhalb der Cyste nicht allein reife Genitalprodukte, sondern auch in der Entwicklung begriffene Eier beobachtete.

*Stieda* (44) hat bei *Amphistomum conicum* einen Kanal beobachtet, der von der Rückenfläche nach der Schalendrüse läuft. Da *Laurer* diesen Kanal, allerdings ohne seine äussere Mündung zu sehen, schon 1830 bei demselben Thier beschrieb, so tauft Verf. ihn den „Laurer'schen Kanal" und deutet denselben als *Vagina*.

In seiner Inauguraldissertation bestätigt und erweitert ein Schüler *Stieda's*, *Blumberg* (5), dessen Angaben über die Existenz einer zweiten weiblichen Geschlechtsöffnung der Vulva bei den Trematoden durch neue Beobachtungen an *Amphistoma conicum*. Dieselben sind höchst ausführlich und genau, und stellen fest, dass bei dem genannten Thiere eine innere Verbindung zwischen männlichen und weiblichen Organen nicht Statt findet, dass dagegen der Laurer'sche Kanal wirklich eine auf dem Rücken des Thieres mündende Vagina ist. Verf. nimmt übrigens für sich die Priorität der Deutung des *Laurer'schen* Kanals als Vagina in Anspruch.

Die Angaben Stieda's und Blumberg's in Betreff der Vagina der Trematoden, des sogenannten Laurer'schen, Kanals werden von *Bütschli* (7) für *Distomum endolobum* Duj., das ganz ähnliche Verhältnisse zeigt, bestätigt.

Da ferner auch die Angaben *Zeller's* (siehe unten) das Vorhandensein eines derartigen „samenzuleitenden Kanales" bei *Polystomum integerrimum* bestätigen, so scheinen die vorgenannten Mittheilungen geeignet, die bisherigen Ansichten über den Bau der Geschlechtsorgane der Trematoden überhaupt zu modificiren und alle früheren Angaben über einen, die unmittelbare Selbstbefruchtung erlaubende Communicationsweg zwischen Hode und Schalendrüse höchst unwahrscheinlich zu machen. Es beruhen diese älteren Angaben wahrscheinlich auf einer Missdeutung der Vagina, deren Entdeckung uns erlaubt, die Genitalorgane der *Trematoden* und *Botryocephaliden* einander genau zu parallelisiren.

Der ältere *van Beneden* beschrieb im Jahre 1858 in seinem „Mémoire sur les Vers intestinaux" einen hochinteressanten Parasiten von *Sciaena aquila*, den er *Nematobotryum filarina* tauft, und trotz der grossen Aehnlichkeit, welche derselbe in seiner äusseren Gestalt mit einem Nematoden zeigt, auf Grund einiger inneren Details mit einer gewissen Reserve als Trematoden, oder vielleicht als einen Uebergang von den Cestoden zu den Nematoden ansehen möchte. Sein Sohn *Ed. van Beneden* (4) hat nun die Embryonalform dieses Thieres zu beobachten Gelegenheit gehabt, und schliesst aus der Aehnlichkeit, welche dieselbe mit einigen Trematodenembryonen zeigt, dass das fragliche Geschöpf wirklich den Trematoden zugerechnet werden muss. Das bis 1 Mm. lange Thier enthält eine ungeheure Menge 0,027 Mm. langer, ovaler Eier; Verf. schätzt die Zahl der in einem 0,1 M. langen Stücke auf 6 oder 7 Millionen. Der in diesen mit einer harten Chitinschale versehenen Eiern eingeschlossene Embryo ist doppelt so lang als das Ei, ist wurstförmig, und trägt an seinem vorderen Ende eine runde, erweiterte Scheibe, auf der mehrfache Hakenkränze stehen. In den gegenüberstehenden Quadranten der Scheibe sind die Haken gleich, in den neben einander liegenden ungleich geordnet. In der Mitte der Scheibe liegt ein dunkler Fleck, über dessen Natur nichts näheres ermittelt wurde. Der Körper des Embryo ist von einer feinen Cuticula bedeckt und zeigt ausser einigen Fetttropfen und Kalkkörpern keine weitere Structur.

Auch beschreibt Verf. den Embryo von *Distomum brevicolle*, der nicht, wie *Wagner* es angab, einen vorderen Hakenkranz trägt, sondern in 4 gleichen Abständen angebrachte, epaulettenartige, mit Haken versehene Vorsprünge.

*Grimm* (13) macht kurze vorläufige Mittheilungen über die Genitalorgane von *Monostomum foliaceum Rud.* aus der Bauchhöhle der Störe. „Die embryonale Entwicklung verläuft im Mutterleibe." Die vollkommen entwickelten Embryonen sind mit 10 Haken versehen.

Bedeutende Fortschritte hat unsere Kenntniss der Entwicklung der *Polystomen* gemacht.

Zunächst ist durch die Untersuchungen von Stieda (42), Ed. van Beneden (3), Zeller (52) und Willemoes-Suhm (50) der Bau der Geschlechtsorgane und die bis jetzt gänzlich unbekannte Entwicklung des *Polystoma integerrimum* unserer Frösche fast lückenlos erkannt worden. Die Genitalorgane und die Eibildung unseres Thieres lernen wir durch Stieda, van Beneden und Zeller genauer kennen. Die Entwicklung haben besonders Zeller und Willemoes-

Suhm studirt. Stieda beschreibt den männlichen Geschlechtsapparat als bestehend aus einem an der Bauchfläche befindlichen gelappten Hoden, einem Vas deferens und einem mit einem Hakenkranz versehenen Penis. Die weiblichen Geschlechtsorgane werden dagegen gebildet von einem Keimstock, zweien Dotterstöcken, einer Schalendrüse und einem Vaginalkanal. Letzterer wird aber von *Zeller* (22) lediglich als Eileiter in Anspruch genommen, da er einen samenzuleitenden Canal entdeckt hat, der, in die Schalendrüse mündend, höchst wahrscheinlich von einer Oeffnung an der Rückseite des Thieres beginnt, und also als Vagina zu deuten ist, sodass auch hier, wie bei den Botryocephaliden und manchen Trematoden, an jedem Thier 3, nicht 2 Geschlechtsöffnungen vorhanden sind. Die Produkte von Keim- und Dotterstock werden in der Schalendrüse zu den definitiven complicirten Eiern zusammengeballt und von einer festen Schale umgeben.

In der weiteren Darstellung folgen wir der ausgezeichneten, von seltenem Beobachtungsgeschick zeugenden Arbeit Zeller's. Die Eibildung geht nur im Winter vor sich vom December bis März. Im Innern eines erwachsenen Thieres findet man selten mehr als 30 Eier, aber es können von ein und demselben Thiere nach und nach circa 1000 Eier abgelegt werden, und zwar, indem das Thier sich zum After des Frosches herausreckt, direct in das Wasser. Die ovalen, im Längsdurchmesser 0,22—0,24 Mm. messenden, mit einer bräunlich gelben, festen, gedeckelten Schale versehenen Eier enthalten das verhältnissmässig grosse Ovulum umgeben von einer grossen Anzahl kugeliger, kernhaltiger Zellen, dem sogenannten Nahrungsdotter. Das Ovulum soll nach Zeller eine Dotterhaut haben, nach van Beneden nicht. Die Entwicklung des Embryo geht meist im Wasser, nur bei kleineren *Polystomen* noch innerhalb des Eileiters vor sich. Dieselbe dauert im Freien 8—12 Wochen, in der geheizten Stube kann sich diese Zeit bis auf 14 Tage abkürzen. Das Ovulum furcht sich und entwickelt den Embryo, zu dessen Wachsthum das Material der Nahrungsdotterzellen benutzt wird, die theilweise schliesslich von dem Embryo *gefressen* werden. Das auskriechende Thierchen ist nach den gut stimmenden Beobachtungen Zeller's und Willemoes-Suhm's ungefähr 0,3 Mm. lang, es hat einen in die Länge gestreckten platten Leib mit einer hinteren Scheibe. Saugnäpfe fehlen dieser, dagegen sind an ihrem Rande 16 Häkchen vertheilt, provisorische Larvenorgane darstellend, und in der Mitte schon die Anlagen der späteren zwei definitiven Haken vorhanden. Auf dem Rücken trägt das Thier 4 Augen.

Die inneren Organe sind mit Ausnahme der Genitalien bereits gebildet. Das Thier bewegt sich mit Hülfe von Wimpern fort, die nach Willemoes-Suhm den ganzen Körper, nach *Zeller* nur die Seitenränder desselben bedecken. Die Thierchen sterben im Wasser nach circa 24 Stunden ab, wenn sie nicht Gelegenheit haben, in Kaulquappen, mit denen sie im Frühjahr ziemlich gleichzeitig ausschlüpfen, einzuwandern, und zwar in deren Kiemenhöhle. Bis 20 Stück fanden sich in einem Wirthsthier. Sie wachsen langsam und beginnen nun, während zugleich die Wimpern und die provisorischen Häkchen allmälig verloren gehen, die Saugnäpfe des erwachsenen Thieres paarweise anzulegen, in der Kiemenhöhle gewöhnlich nur 2 Paar. Kurz bevor die Kaulquappe das Wasser verlässt, wandern die jungen Thiere aus der Kiemenhöhle in die Harnblase ihres Trägers in noch nicht näher eruirter Weise über. Hier vollenden sie durch Anlage des letzten Saugnapfpaares und die Ausbildung der Genitalorgane ihre Metamorphose. Am häufigsten trifft man Polystomen in einjährigen Fröschen.

Hat Zeller den Lebenslauf der Thiere vorzüglich aufgeklärt, so gebührt Willemoes-Suhm die Priorität der Publicirung der Beschreibung der Larve, sowie die Andeutung, dass die Aehnlichkeit derselben mit einem *Gyrodactylus* eine phylogenetische Entwicklung von *Polystomum* und *Gyrodactylus* aus einer Stammform wahrscheinlich mache.

Auch die Entwicklung des so ungemein sonderbaren Doppelthieres, des *Diplozoon paradoxum* von den Kiemen der Pfelle *(Phoxinus laevis)* hat *Zeller* (53) einer meisterhaften Erforschung unterworfen. Die Bildung der Eier hört mit Eintritt der kalten Jahreszeit auf und beginnt von neuem mit Eintritt einer wärmeren Temperatur (auch dann, wenn man die Parasitenträger in eine warme Stube versetzt). Die Eier werden einzeln abgelegt und mit dem bekannten langen Anhangfaden der Eischale an die Kiemen des Wirthes befestigt. Das in ihnen neben dem Nahrungsdotter enthaltene Ovulum hat eine dicke Dotterhaut. Am 15. Tage ungefähr schlüpft die junge Larve aus, und zwar meist in der Morgenfrühe. Das ungefähr 0,26 Mm. lange Würmchen ist bewimpert und trägt auf dem Rücken zwei Augen, hat sonst ganz die Gestalt der weiter ausgebildeten *Diporpa.* Die Würmchen müssen, um sich zu der bekannten ältern *Diporpa*-Form weiter zu entwickeln, sich auf den Kiemen einer Pfelle ansiedeln können, auf denen man sie im Juli und August ihres Wimperkleides und der Augen verlustig, oft in grosser Menge findet. Uebrigens trägt, was bis jetzt

unbekannt, die *Diporpa* in der Mitte ihrer Bauchseite einen kleinen Saugnapf, auf dem Rücken dagegen, etwas weiter nach hinten, einen kleinen Rückenzapfen. Diese Organe spielen eine grosse Rolle bei der hier zum ersten Male in ihrer Modalität genau beschriebenen „Copulation“ zweier *Diporpen* zu einem *Diplozoon.* Die Vereinigung geschieht kreuzweis und zwar in der Art, dass zunächst eine Diporpa mit ihrem Bauchsaugnapfe den Rückenzapfen eines anderen Individuum fasst, und dass dann das zweite Individuum sich herumdreht und nun seinerseits mit seinem Bauchsaugnapfe den Rückenzapfen seines Partners ergreift. Bald verwachsen die Saugnäpfe mit den Zapfen und wir haben nun das bekannte fertige Doppelthier vor uns.

*Metschnikoff* (30) macht eine kurze vorläufige Mittheilung über die Embryonalentwicklung von *Gyrodactylus;* er hat einige der Vorgänge in einer von der Wagner'schen Darstellung abweichenden Weise aufgefasst, und hält insbesondere fest, „dass die Bildung der Tochter und des sogenannten Enkels aus der gemeinschaftlichen Masse der unter sich ganz ähnlichen Embryonalzellen erfolgt, welche sich in eine peripherische, zur Tochter werdende, und eine centrale, den sogenannten Enkel liefernde Parthie sondert“. Er möchte daher diese Vorgänge nicht, wie v. Siebold will, mit der Entwicklung der Trematodenammen und Cercarien, sondern lieber mit der Entwicklung von *Monostomum mutabile* vergleichen.

## Cestodes.

Auch die Cestodenentwicklung hat durch *Ed. van Beneden* (3) eine eingehende Beachtung erfahren. *Caryophyllaeus*, *Echinobotryum Dibotryum*, verschiedene *Taenien*, *Solenophorus megalocephalus* sind untersucht worden. Die Angaben beziehen sich hauptsächlich auf die Bildung des Eies und die ersten Embryonalvorgänge. Keimstock und Dotterstock sind es, welche zusammen den Eiinhalt erzeugen. Ersterer (germigène) liefert die Eizellen (cellules germinatives), welche als hüllenlose Zellen mit deutlichem Kern und Kernkörperchen erscheinen. Der eine jede dieser Zellen in dem fertigen Ei umgebende Dotter, resp. Nahrungsstoff, wird von dem Dotterstock (vitellogène) geliefert, und das Ganze alsdann von einer festen Schale umschlossen. Nur die äussere der mehrfachen den Embryo so häufig umgebenden Hüllen ist als eine wirkliche Eischale oder Chorion zu betrachten; die anderen sind als vom

Embryo selbst producirte Embryonalhüllen anzusehen. Die Entwicklung des Embryo geht in der Weise vor sich, dass nur die eigentliche Eizelle sich durch Theilung vermehrt und der um sie herum gelagerte mit ihr nicht organisch verschmolzene Dotter dient, indem er allmälig resorbirt wird, lediglich zur Ernährung des Embryo, resp. der primitiven Embryonalzellen.

*Moebius* (33) beschreibt das Vorkommen von der Finne der *Taenia mediocannelata* in der Leber einer Giraffe, die im zoologischen Garten zu Hamburg starb.

*Mégnin* (28) fand an dem unteren Ende des Dünndarmes eines jungen, plötzlich an einer heftigen Peritonitis gestorbenen Pferdes zwei ungefähr zwei Centimeter im Durchschnitt haltende Cysten die mit der Darmhöhle in Verbindung standen. In dem Darm sowohl wie in den Cysten fanden sich eine grössere Anzahl kleiner noch nicht geschlechtsreifer, nach der Species nicht genau zu identificirender Cestoden ohne Hakenkränze. Verfasser ist nun geneigt aus diesem Vorkommen folgenden Gang der Entwicklung der bei den Herbivoren schmarotzenden hakenlosen Taenien zu vermuthen: die Eier der reifen Glieder bleiben entweder im Darm des Trägers zurück oder werden von einem anderen Individuum mit verunreinigtem Futter aufgenommen. Die herausschlüpfenden Embryonen wandern durch die Darmwand hindurch, encystiren sich im Mesenterium, und verwandeln sich in „polycephale Hydatiden". Die an diesen Hydatiden knospenden Scolices wandern nun in den Darm zurück und werden wieder reife Bandwürmer. Eine weitere factische Begründung dieser Vermuthung ist nicht gegeben.

*v. Linstow* (23) beschreibt den längst bekannten Jugendzustand von *Taenia crassicollis* der Katze unter dem provisorischen Namen *Taenia hepatica* aus Cysten der Leber von *Mus decumanus.*

*v. Linstow* (25) berichtet ferner über eine freie *Cestodenamme* aus dem Darm des Barsches, die er als Jugendzustand von *Taenia gracilis Krabbe* in Anspruch nimmt.

*Gervais* (11) beschreibt aus der Muskulatur von *Delphinus delphis* eine interessante encystirte *Cestodenamme,* die er *Stenotenia delphini* tauft.

*Perconcito* (34) macht Mittheilungen über den *Echinococcus* des Rindes.

*Viertel* (46) stellt die bekannten Fälle des Vorkommens von *Echinococcen* im Knochensystem des Menschen zusammen und beschreibt einen neuen Fall aus der Breslauer Klinik.

*Knoch* (15) hat von neuem einen jungen, eben erst der Mutterbrust entwöhnten Hund mit Embryonen von *Bothriocephalus latus* inficirt. Nachdem bereits am 45. Tage nach der Fütterung diesem ein 17 Zoll langes Stück Bandwurm abgegangen war, wurden bei der am 59. Tage vorgenommenen Section drei Exemplare eines *Bothriocephalus* im Dünndarm des Versuchsthieres aufgefunden.

Die Geschlechtsorgane des reifen Gliedes von Bothriocephalus latus werden in ganz ausgezeichneter Weise von *Sommer* und *Landois* (41) dargestellt und die Stieda'sche Entdeckung einer besonderen Vagina neben dem Uterus glänzend gerechtfertigt.

*Grimm* (13) macht kurze vorläufige Mittheilungen über die Genitalorgane und die Genitalprodukte von *Cyathocephalus truncatus Pall.* aus den Süsswasserraubfischen und will dieses Thier den Bothriocephaliden zurechnen.

### *Hirudinei.*

Mit besonderer Aufmerksamkeit auf die Keimblätterfrage untersuchte *Metschnikoff* (32) die Entwicklung von *Clepsine bioculata.* Charakteristisch ist die frühe Sonderung der Nervenanlage von dem epidermoidalen Blatte. Für die übrigen Details müssen wir auf die sehr knapp gehaltene Originalmittheilung verweisen.

*Vaillant* (44) gibt eine Beschreibung des Genitalapparates und der Cocons von *Pontobdella.*

## 2. Nemathelminthes.

### Nematodes.

Ueber den Geschlechtsapparat, die Bildung der Genitalprodukte und die Entwicklungsvorgänge der Eier der *Nematoden* bringt uns *Ed. van Beneden* (3) in seiner bereits mehrfach citirten grossen Schrift eine Reihe von Untersuchungen und Betrachtungen. Da die eigenen Beobachtungen des Verfassers den augenblicklichen Stand der Frage nicht wesentlich verändern, sondern nur die von Leuckart, Schneider u. A. gemachten Angaben bestätigen, so verweisen wir in Betreff der Details auf das Original, können indessen nicht umhin, die klare übersichtliche Darstellung des Gegenstandes besonders zu empfehlen. *Dachnites Congri, Ascaris rigida* und *Cucullanus elegans* wurden genauer untersucht.

*Heller* (14) hat im Dünndarm eines 52jährigen Geisteskranken 18 Stück junger *Ascaris lumbricoides* gefunden, deren Grösse von

2,75 Mm. bis 13,0 Mm. schwankte. Es sind dies die kleinsten, bisjetzt im Menschen gefundenen Spulwürmer, die kleinsten früher beobachteten waren nach *Vix* 20 Mm. lang. Heller ist geneigt anzunehmen, dass der Import von *Ascaris lumbricoides* in den Menschen ohne Zwischenwirth geschieht.

*v. Linstow* (24) beschreibt eine neue, mit *Ascaris acus* verwandte Ascarisart aus dem Darm des Hechtes, schildert die Geschlechtstheile und die in den Eiern sich entwickelnden Embryonen mit Bohrzahn, die er als encystirte Larven auf der Aussenfläche der Darmes von *Leuciscus erythrophthalmus* wieder gefunden zu haben glaubt.

*Willemoes-Suhm* (49) hat Versuche angestellt, ob *Oxyuris spinicauda Duj.* aus *Podarcis muralis*, deren Eier übrigens sowohl in Süss- als im Seewasser gehalten, einen Embryo entwickeln, sich mit Hülfe eines Zwischenwirthes fortpflanzt oder nicht, ist aber zu keinem ganz entscheidenden Resultate gekommen.

Die im Darm unserer gewöhnlichen Küchenschabe lebenden Nematoden *Oxyuris Diesingi* und *Ox. orientalis* sind von *Bütschli* (7) einer genauen anatomischen Untersuchung unterzogen worden, und auch über die Entwicklung, sowohl der Genitalprodukte als der Embryonen erhalten wir Mittheilungen. Die Bildung der letzteren schliesst sich nahe an die der bekannten Species, besonders *Oxyuris vermicularis* an. und es scheinen sich die Thiere ebenfalls ohne Zwischenwirth zu entwickeln und die Schwaben sich durch Fressen ihres eigenen mit Eiern und Embryonen gefüllten Kothes zu inficiren.

Im November 1868 fand Dr. Grehaut in der Leibeshöhle eines anscheinend ganz gesunden Hundes, zwei Männchen und ein 860 Mm. langes Weibchen von *Eustrongylus gigas.* Auch die genaue Section liess keine pathologischen Veränderungen der Eigeweide des Trägers erkennen, insbesondere waren die Nieren vollkommen normal. Wir verdanken *v. Balbiani* (2) eine Reihe von Untersuchungen über die Entwicklung der dem frischen Weibchen entnommenen Eier. Die Eier von *Eustrongylus* sind elliptisch und messen auf ihrer längeren Axe 0,068 Mm., auf der kürzeren 0,042 Mm.; sie sind von einem festen Chorion umgeben, das in der Mittelzone eine grosse Menge starker an der Aussenfläche trichterartig erweiterter Porenkanäle zeigt. Diese fehlen an den Polen. Der kugelige Dotter zeigte bei den jüngeren Eiern ein deutliches Keimbläschen, bei den älteren waren bereits die zwei primären Furchungskugeln gebildet. Die Eier wurden nun theils in reinem Wasser,

theils in feuchtem Sande cultivirt, aber erst in der Mitte des April 1869 begannen sie sich weiter zu entwickeln und enthielten erst am Ende Mai einen gut ausgebildeten Embryo; dieser besass einen deutlichen Darmkanal, der mit einer rundlichen, keine Papillen zeigenden Mundöffnung begann, und im Inneren des Oesophagus eine Chitinbewaffnung zeigte. Auch war die Mundöffnung mit einem Bohrzahne bewaffnet. Weder eine weitere Entwicklung dieses Embryonen, noch auch ein Ausschlüpfen aus den Eischalen konnte beobachtet werden. Trotzdem, dass die Embryonen in den Eischalen in reinem Wasser 8 Monate lebend blieben. Auch schlugen alle mit grosser Umsicht ausgeführten Versuche fehl, Hunde, Fische und Flohkrebse mit den Embryonen zu inficiren.

*Leisering* (20) hat in Knoten, welche sich im Dünndarm eines in Amsterdam gestorbenen Tigers fanden, und welche meist durch eine centrale Oeffnung mit dem Darmlumen zusammenhingen, neben ♂ und ♀ von *Strongylus tubaeformis Zed.* auch abgelegte Eier und ausgeschlüpfte Embryonen beobachtet und schliesst hieraus, dass der von Leuckart für *Dochmius trigonocephalus* des Hundes nachgewiesene und bisher als den Dochmien überhaupt zukommende Entwicklungsmodus bei dieser Species wohl nicht vorkommen möchte. Er ist vielmehr geneigt anzunehmen, dass die Embryonen mit dem Koth nach aussen gebracht werden und dass direct durch solchen Koth ein anderes Raubthier mit dem fraglichen Wurme inficirt werden könne, ohne dass die Larve erst eine Zeit lang ein freies Leben im Wasser zu führen habe.

*Ehlers* (10) weist nach, dass die mit dem Kothe nach aussen geführten Eier des in der Trachea der Singvögel schmarotzenden *Syngamus trachealis* sich im Wasser oder an feuchten Orten weiter entwickeln, und dass, wenn solche embryonenhaltige Eier von einem Vogel aufgepickt werden, er sich mit dem Wurme inficirt. Ein Zwischenwirth fehlt also in diesem Entwicklungscyclus.

*Bütschli* (8) beschreibt die Genitalien und Genitalproducte von *Dispharagus denudatus Duj.* aus dem Dünndarm von *Leuciscus erythrophthalmus* aus dem Main.

Dass das Männchen von *Trichosomum crassicauda Bellingh.* aus der Harnblase der Ratte in dem Uterus seines Weibchens lebt, wurde zuerst von Leuckart (1867) beobachtet. Diese Angaben bestätigt *Bütschli* (8) und führt sie weiter aus, indem er den Bau dieser Thiere genau beschreibt.

*Cobbold* (9) beschreibt einen neuen Nematoden aus der Peritonealhöhle von *Proteles cristatus* und benennt denselben *Acantho-*

*cheilonema dracunculoides.* Er hat nur weibliche Individuen dieses zu den *Filariaden* gehörigen Thieres gefunden. Den embryonenhaltigen Eiern klebten häufig kleine rhabditisartige Würmchen an. Er ist daher geneigt für diesen Nematoden eine ähnliche Entwicklung anzunehmen wie *Carter* sie für *Filaria medinensis* wahrscheinlich zu machen sucht. Bei diesem Thier soll nämlich eine freilebende zweigeschlechtliche Rhabditisgeneration mit einer parasitisch lebenden eingeschlechtlichen „agamogenetischen" abwechseln.

*Zürn* (54) theilt mit, dass die im Ligamentum nuchae und der Lig. volare rect. ossium sesamoid. super. älterer Pferde und Esel schmarotzende *Spiroptera cincinnata* vivipar ist.

*Willemoes-Suhm* (49) hat uns eine genaue, höchst interessante Anatomie von *Ichthyonema globiceps Rud.* geliefert. Das 200 Mm. lange ♀ dieser Thiere lebt im Ovarium, Hoden und Peritoneum von *Uranoscopus scaber*, während das nur 6 Mm. lange ♂ in Darmkanal und Gallenblase häufiger ist. Beim ♀ verkümmert After und Vulva, sodass eine Entleerung der Jungen (es ist vivipar) nur durch Platzen des mütterlichen Leibes geschehen kann. Beim ♂ verkümmert nur der After; die Geschlechtsöffnung persistirt dagegen. Die Art und Weise der Begattung konnte nicht ermittelt, dagegen die Furchung und Bildung des Embryo verfolgt werden. Das Ei enthält Nahrungsdotter und Keimbläschen. Die Furchung trifft lediglich das Keimbläschen, geht aber auf Kosten des Nahrungsdotters weiter, der allmälig resorbirt wird. Wir haben also hier Verhältnisse ähnlich denjenigen, welche von Kölliker für *Ascaris dentata* der Aesche angenommen werden und häufig bei Trematoden vorkommen. (Natürlich darf hierbei nicht das ganze „Ei" als Eizelle und das sogenannte Keimbläschen als Kern gedeutet werden, sondern das gelegte Ei ist wie das Hühnerei, ein complicirtes Gebilde, das zunächst Nahrungsmaterial und in diesem suspendirt das eigentliche Ei, das sogenannte Keimbläschen enthält. Ref.)

Ohne mit den genauen Arbeiten von Meissner bekannt zu sein, beschreibt *Villot* (46) die bekannte Embryonalform von *Gordius aquaticus* und dessen Einwanderung und Encystirung in verschiedene Tipulidenlarven. In einer zweiten Mittheilung (47) über die weiteren Schicksale dieser encystirten Embryonen oder richtiger Larven, weist er nach, dass, wenn die inficirten Tipulidenlarven von *Cobitis taenia* oder *Phoxinus laevis* gefressen werden, die noch unveränderten Gordiusembryonen im Darm dieser Fische frei wer-

den, in die Darmwandungen eindringen, hier sich von neuem encystiren, und durch Auswachsen des Hinterendes in eine bereits nematodenähnliche Larvenform übergehen, welche aber noch den Kopf und die Hakenbewaffnung der Embryonen besitzt. Die Angaben, dass Gordien häufig in Landinsekten vorkommen, ist er geneigt zu bezweifeln, oder möchte das Vorkommen in diesen Thieren als eine Verirrung ansehen. Im Gegensatz zu den bisher verbreiteten Ansichten sieht also Verf. nicht die Larven und Imagines der grösseren Insekten, sondern die genannten Fische als die normalen zweiten Wirthe der Larven von Gordius an.

*Marion* (27) beschreibt die Genital-Organe und -Produkte einer Reihe nicht parasitischer *mariner Nematoden* von Marseille, die er als grösstentheils neue Genera und Species betrachtet. Von besonderem Interesse ist die directe Beobachtung des Begattungsvorganges bei *Enoplostoma*. Die Beschreibung der Genitalorgane bringt nichts wesentlich Neues und die Angaben über die Ei- und Samenbildung, sowie über die Embryonalentwicklung sind schwer mit den gewöhnlichen histologischen Auffassungen dieser Vorgänge zu vereinigen, obgleich die beobachteten Thatsachen offenbar von den bekannten kaum abweichen. Im blinden Ende der Ovarien und des Hodens sollen sich zunächst als hyaline *Zellen* die Keimbläschen entwickeln, um welche sich dann die „membrane vitelline" bildet. Zwischen beiden Gebilden wird darauf der Dotter abgelagert. Die weiblichen Eier umgeben sich dann mit einem von dem Uterus secernirten Chorion. Die „männlichen Eier" (ovules males) entstehen dagegen nach Schwund der „cellule interne", die dem Keimbläschen der weiblichen Eier entspricht, eine Anzahl von kleinen Zellen, die Samenkörper, welche durch Ruptur der Zellenmembran des männlichen Eies frei werden. Der Embryo soll sich ohne Furchung entwickeln und die Elemente der bekannten Zelle aus der bei den Larven die Geschlechtsorgane hervorgehen, von dem „liquide nutritif de la cavité génerale" geliefert werden.

Der auch sonst als zoologischer Schriftsteller rühmlichst bekannte Archidiaconus *Schmidt* (38) in Aschersleben giebt eine Reihe von neuen Beobachtungen über den 1859 von Schacht entdeckten Nematoden, der der Zuckerrübencultur durch seinen Parasitismus an den Rübenwurzeln so gefährlich wird. Derselbe, bisher unbenannt, wird nun vom Verf. *Heterodera Schachtii* getauft. Obgleich diese Arbeit nicht direct die Entwicklungsgeschichte des Thieres darstellt — die Angaben über die Entwicklung sind nur oberflächlich — so sei doch auf diese Arbeit aufmerksam ge-

macht, da der so merkwürdige Dimorphismus von Männchen und Weibchen in ihr genau dargestellt und gut abgebildet ist. Während das mit 2 Spiculis versehene Männchen die gewöhnliche Nematodengestalt besitzt, ist das um mehr als die Hälfte kürzere trächtige Weibchen zu einem dicken citronenförmigen Körper aufgetrieben.

*Greef* (12) hat bei frei lebenden Nematoden (Species nicht näher angegeben) die Theilung des Keimbläschens ohne Betheiligung des Dotters nach der Befruchtung bemerkt. Bei grösseren marinen Formen konnte die Duplicität des Hodens constatirt werden.

*Vernet* (45) macht einige Mittheilungen über die Entwicklung der Genitalprodukte der hermaphroditischen *Rhabditis terricola* und *Rhabditis Leuckarti nov. sp.*

---

## Anhang.

Ueber die Embryonalentwicklung der *Sagitta* erhalten wir, was die Bildung der einzelnen Organe betrifft, zum ersten Male genaueren Aufschluss durch eine Arbeit *Kowalewsky's* (16). Nach Ablauf der von Gegenbaur beschriebenen totalen Furchung besteht das Ei aus einer einschichtigen, eine Furchungshöhle umschliessenden Zellblase. Diese Blase stülpt sich nun an der einen Seite ein und es entsteht so der aus zwei concentrisch in einander eingeschachtelten Zellblasen gebildete Embryo; die beiden Blasen gehen am Rande der allmälig kleiner werdenden Einstülpungsöffnung in einander über und sind durch den Rest der Furchungshöhle von einander getrennt. Die äussere Zellreihe stellt nun das „obere Sinnes- oder sensorielle Blatt" dar, die innere dagegen das „untere oder das zweite Blatt". Während aber nun bei dem *Amphioxus*, den *Tunicaten*, den *Echinodermen* u. s. w. aus der primativen Furchungshöhle die Leibeshöhle, aus der Einstülpungshöhle das Darmlumen hervorgeht, schwindet bei *Sagitta* die Furchungshöhle gänzlich, oder bleibt nur als der schmale Spalt übrig, der das Epithelium der Haut von den Muskeln scheidet. Die Einstülpungsöffnung wird nicht zum After, sondern schwindet vielmehr, und letzterer bildet sich später von neuem. Aus der Einstülpungshöhle wird die Leibeshöhle und aus einem Theil derselben durch Faltenbildung die Darmhöhle. Die Details sind ohne Abbildung nicht wohl klar zu machen, daher sei nur soviel erwähnt, dass aus dem äusseren

Blatte zunächt nur die Haut und späterhin an der bereits weit entwickelten Larve das Centralnervensystem entsteht, dass dagegen das innere oder zweite Blatt die Muskulatur und den Darm liefert.

*Metschnikoff* (39) hat die Entwicklung zweier Species von *Polygordiuslarven* beobachtet. Die eine stimmte mit der bekannten Schneider'schen Larve überein; es gelang aber Verfasser jüngere Stadien als Schneider aufzufinden. Die zweite gehörte gleichfalls dem Lovén'schen Larventypus an, zeigte aber einige Abweichungen von der Schneider'schen Larve.

Acanthocephali.

*Schneider* (39) giebt eine vorläufige Mittheilung über die Entwicklung von *Echinorhynchus gigas.* Die Eier dieses Thieres werden mit dem Schweinekoth auf dem Boden verstreut, und gelangen, wenn sie von Engerlingen gefressen werden, in diesen zu weiterer Entwicklung. Wegen der Details verweisen wir auf das seiner Kürze wegen schwer auszuziehende Original.

*von Linstow* (22) bestätigt die Angabe Greef's, dass *Echinorhynchus angustatus* seinen Jugendzustand in *Asellus aquaticus* durchmache. Die jungen Thiere, die er in diesem Krebse beobachtete, waren sämmtlich Männchen und erreichten beinähe die Grösse der geschlechtsreifen Thiere im Barsch.

## 3. Rotatoria.

Die Angaben *Ed. van Beneden's* (3) über die Entwicklung der *Räderthiere* beruht hauptsächlich auf der Zusammenstellung der Resultate der früheren Forscher und braucht daher nicht eingehender erwähnt zu werden. Als übersichtliches Résumé ist sie ungemein zu empfehlen. Verf. sieht übrigens die Räderthiere als Crustaceen an.

Die Entwicklung von *Brachionus urceolaris* ist von *Salensky* (37) genauer untersucht worden.

Die Sommereier dieses Thieres sind durch kurze Stielchen, die von der Eischale ausgehen, an dem Mutterthiere befestigt. Männliche und weibliche Eier sind der Grösse nach verschieden, erstere messen 0,096 Mm., letztere 0,132 Mm. Die Furchung und erste Entwicklung geht in beiden gleich vor sich. Die beiden ersten Furchungskugeln sind ungleich, die Abkömmlinge des kleineren, helleren, umwachsen als eine Art Blastoderm die Abkömm-

linge der grösseren dunkleren primären Furchungskugel. Die Abkömmlinge der ersteren liefern also das äussere, die der letzteren das innere Keimblatt. Das äussere Keimblatt wird auf der späteren Bauchseite des Embryo eingestülpt und die Bildung der ersten Organe aus den „Wänden" dieser Einstülpung soll ungemein an die analogen Vorgänge bei der Entwicklung von *Calyptraea* erinnern. Aus den Seitenwänden entstehen die beiden Räderorgane, aus deren Vorderwand das Kopfende, aus der Hinterwand der Fuss des Embryo. Der „Fuss" wächst am schnellsten, Vorderarm und Mund entstehen als neue Einstülpungen im Grunde der ersten Einstülpung. Die äusseren Organe differenziren sich immer weiter, die Räderorgane grenzen sich immer mehr an dem Kopftheile ab, am Schwanz legen sich die beiden Endgriffel an, und der Hinterdarm erscheint in Form einer Einstülpung. Jetzt beginnt aus dem oberen Blatte das Kopfganglion sich zu bilden: ein mittleres Keimblatt, die Muskulatur bildend, tritt auf; die Segmentirung zeigt sich; Wimpern bekleiden das Räderorgan, und der Panzer bildet sich. Das Wichtigste aber ist die Bildung der inneren Organe aus dem inneren Keimblatte, das in drei Theile zerfällt, von denen der eine den Mitteldarm, der andere die gelappten Drüsen, der dritte den Eierstock (bis jetzt hat der Verfasser sich bei der Beschreibung an die weiblichen Eier gehalten) bildet. Die Entwicklung der männlichen kleineren Eier ist bis zum Auftreten der Mundeinstülpung ganz dieselbe, letztere bleibt aber für immer blind geschlossen, da kein Mitteldarm entsteht und die innere Körperform bildet sich weniger prägnant aus.

*Semper* (40) beschreibt ein höchst interessantes, von allen bekannten Räderthierformen abweichendes Räderthier von den Philippinen unter dem Namen *Trochosphaera aequatorialis* und beobachtete in den allein erkannten Weibchen (oder vielleicht geschlechtslosen Thieren) eine Entwicklung des Eies im Innern der mütterlichen Kloake zu den Erwachsenen ungemein ähnlichen Jungen.

---

## Anhang.

Die im Jahresbericht 1868 und 1869 erwähnten, von Greef beschriebenen nematodenähnlichen Embryonen von *Echinoderes*, die sich aus einer Zelle ohne vorhergehende Furchung entwickeln

sollen, sind nach *Metschnikoff* (29) keine wirklichen Embryonen, sondern nur die grossen Spermatozoen unserer Thiere.

### 4. Sipunculacea.

*Kowalewsky* (40 a) hat sich von neuem überzeugt, dass das Männchen von *Bonellia* ein planarienartiges, in den Geschlechtsorganen des Weibchens schmarotzendes Geschöpf ist, und theilt mit, dass die Jugendform von Thalassema nach dem Lovén'schen Typus gebaut ist.

Die Resultate, zu denen *A. Brandt* (6) bei der Untersuchung der Geschlechtsprodukte von *Sipunculus nudus* gekommen, fasst er in folgende Sätze zusammen: „Die männlichen Geschlechtsorgane, die sogenannten schwimmenden Hoden entstehen durch Vermehrung ursprünglich einzeln in der Leibesflüssigkeit schwimmender kugeliger Zellen. Jede Zelle derselben scheint sich zu einem Spermatozoen umzuwandeln. Die Spermatozoen sind denen der Wirbelthiere ähnlich und so contractil, dass die Schwänzchen auf mechanischen Reiz eingezogen werden können. Die weiblichen Genitalorgane sind schwimmende Ovarien und entstehen durch Vermehrung ursprünglich einzeln in der Leibesflüssigkeit suspendirter Eizellen, um welche sich Hüllen bilden.“ (Wo kommen aber die „kugeligen Zellen“ und die Eizellen her? Ref.).

Auch die Entwicklung von *Phoronis* ist durch neuere Arbeiten von *Metschnikoff* (31) weiter verfolgt worden. Untersucht wurde eine vielleicht zu *Phoronis ornata* gehörige Mittelmeerform, und es gelang Verfasser ein noch jüngeres Stadium aufzufinden als Kowalewsky beschrieben hat. Dem beobachteten Thiere fehlte nämlich der Analzapfen. Für die neuen Details des sich an die bekannten Thatsachen nahe anschliessenden Aufsatzes verweisen wir auf das Original.

### 5. Annelides.

Von fundamentaler Wichtigkeit sind die Untersuchungen von *Kowalewsky* (16) über die Entwicklung der *Oligochaeten*, insbesondere von *Euaxes* und *Lumbricus*. Betrachten wir zunächst die bei dem ersteren vorkommenden Erscheinungen. Das grosse Eierstocksei dieses Wurmes lässt einen deutlichen Kern erkennen. Dieser ist am gelegten Eie verschwunden, beim Beginn der Furchung zeigen sich aber neue Kerne und zwar gleich in der Zweizahl. Es ent-

stehen zunächst 2, dann 3 und 4 grosse Furchungskugeln, die im Kreuz neben einander liegen. An der Stelle wo die 4 viele Fettkörner haltenden Kugeln zusammenstossen, schnüren sich nun von denselben eine grössere Anzahl von kleineren Kugeln ab, die zwar einen Kern aber keine Fetttropfen enthalten. Das gefurchte Ei besteht aber zu dieser Zeit aus primären Furchungskugeln, auf deren Berührungsstelle ein Haufen kleiner heller Kugeln aufliegt. Erstere bilden das *Darmdrüsenblatt*, letztere das sensorielle oder *Hautblatt*. Von den primären Furchungskugeln trennen sich nun grössere Zellen ab, welche zwischen beide Blätter zu liegen kommen, es ist dies die Anlage des mittleren oder *Muskelblattes*. Die Zellen jedes der drei Blätter theilen sich nun weiter; besonders vermehren sich die des Hautblattes; es umwächst dieses mit der Zeit gänzlich die beiden anderen Blätter. Die Zellen des Muskelblattes zerfallen in zwei streifenartige Parthien, welche durch das Hautblatt bequem hindurch erkannt werden können; es ist dies der bekannte Keimstreif der Oligochaeten, der also lediglich von dem Muskelblatte gebildet wird. Das gefurchte Ei oder besser der junge Embryo stellt also auf diesem Stadium eine Kugel dar, deren Peripherie von den kleinen Zellen des Hautblattes, deren Inneres von den grossen Zellen des Darmdrüsenkernes gebildet wird. Zwischen beiden liegen zwei durch einen Zwischenraum getrennte Zellbänder, welche das Muskelblatt darstellen. Diese beiden Bänder bezeichnen die Ventralseite des Embryo. Die Enden der beiden Bänder gehen in einander über. Der Embryo beginnt sich zu strecken, und an dem Ende des Keimstreifens, der dem Vorderende des künftigen Thieres entspricht, bildet sich Mund und Vorderdarm als eine Einstülpung des äusseren Blattes. Das äussere Blatt verdickt sich nun in der Mittellinie der Bauchfläche und es schnürt sich hier an einer Innenfläche ein medianer Zellstrang ab, die Anlage des Nervensystems. Die beiden seitlichen Keimstreifen stossen in der Mittellinie auf einander und wachsen zugleich weiter nach dem Rücken zu. Sie spalten sich zu gleicher Zeit, parallel ihrer Fläche, in eine obere und eine untere Platte; die erstere wird zur Darmfaserplatte, die zweite zur Hautfaserplatte, um die Ausdrücke, die Remack für das Hühnchen eingeführt hat, zu gebrauchen. Die beide Faserplatten trennende Spalte giebt die zukünftige Leibeshöhle ab. Indessen geht diese Spalte nicht zusammenhängend von dem vorderen bis zum hinteren Ende des Embryo, vielmehr gliedert sich das ganze mittlere Blatt in eine Reihe von Ursegmenten und die Mitte jedes Ursegmentes spaltet sich für sich,

während die ungespaltenen Zwischenstücke als Anlagen der Körperdissepimente sich darstellen. Bis jetzt lag auf dem Rücken des Embryo noch das Hautblatt auf dem Darmdrüsenkern. Es wachsen nun die Keimstreifen, resp. das mittlere Blatt zwischen dem oberen und unteren Blatte, nach dem Rücken zu und verschmelzen hier. Das Centrum des Darmdrüsenkernes verflüssigt sich, und giebt die Darmhöhle ab, seine Peripherie wird zum Darmepithel. Die Hauptorgane des jungen Thieres sind nun fertig gebildet.

Aehnlich verhält sich der Gang der Entwicklung bei Tubifex dagegen zeigt die Entwicklung von Lumbricus mancherlei Abweichungen. Hier zerfällt das Ei zunächst durch totale Furchung in einen Haufen von ziemlich gleichgrossen Zellen. Diese ordnen sich in einen zweischichtigen Kuchen, dessen obere durch einen körnigen Inhalt ausgezeichnete Schicht zum *oberen* oder *Sinnes-Blatte*, die untere aus durchsichtigen Zellen bestehende zum *unteren* oder *Darmdrüsenblatte* wird. Es werden also hier im Gegensatze zu *Euaxes* ursprünglich nur zwei Blätter angelegt. Die untere Zellschicht wird nun, indem die Ränder der Scheibe sich nach ihr zu erheben, eingestülpt, und es entsteht die bei so vielen niederen Thieren bekannte, in Form eines zweischichtigen Zellsackes auftretende Embryonalform. Die Mündung des Zellsackes wird zur Mundöffnung. Das *mittlere Blatt* oder *die Muskelplatte* entsteht aus einigen sich frühzeitig loslösenden Zellen des *oberen* Blattes. Dieselben bilden dann in einer ähnlichen Weise wie bei *Euaxes* die Keimstreifen, und die weitere Entwicklung ist der von *Euaxes* analog. Die Hauptdifferenz zwischen der Entwicklung beider Thiere besteht also in der Entstehung der Darmhöhle und des mittleren Keimblattes.

*Ray Lankester* (17) sucht nachzuweissen, dass die von Claparède aus den Samentaschen verschiedener *Oligochaeten* beschriebenen Gebilde, die derselbe für selbständige den *Opalinen* verwandte Thiere ansieht und *Pachydermon* getauft hat, nicht wirkliche Thiere, sondern vielmehr die Spermatophoren dieser Oligochaeten sind, und beschreibt dieselben von *Limnodrilus* und *Nais serpentina*.

In zwei späteren Aufsätzen (18 und 19) verfolgt Verfasser diesen Gegenstand weiter, und beschreibt sehr genau die Spermatophoren von *Tubifex rivulorum* und *Tubifex umbellifer*. Bei beiden stellen dieselben lange cylindrische Körper dar, welche in ihrer Gestalt dem Lumen des Ausführungsganges der männlichen Geschlechtsorgane entsprechen. Sie bestehen aus Spermatozoen und

einer von einer besonderen Anhangsdrüse der männlichen Geschlechtswege abgesonderten Cementsubstanz. In dem Axentheile des Stranges sind keine Spermatozoen, dieselben finden sich vielmehr um denselben in radialer Richtung derart in die Cementmasse eingebettet, dass ihre dickeren Enden centripetal liegen, die feineren dagegen an der Peripherie über die Cementmasse hervorragen, und der Oberfläche des ganzen Gebildes den Anschein geben, als sei es mit feinen gleichmässig undulirenden Wimpern besetzt.

*Perrier* (35) giebt vorläufige Mittheilungen über den Bau einer Anzahl von exotischen regenwurmähnlichen Thieren aus dem Pariser Museum. Aus seinen kurzen Angaben heben wir hervor, dass bei einen Anzahl von neuen, von ihm charakterisirten Genera, die Geschlechtsöffnungen nicht wie bei unseren Regenwürmern vor, sondern vielmehr hinter, bei einigen sogar in dem Clitellum liegen, und dass bei *Acanthodrilus* nov. gen. aus Neucaledonien hinter dem Gürtel im 18. und 20. Segmente 2 Paar von männlichen, je mit einem Penis versehenen Geschlechtsöffnungen vorhanden sind. Zu jedem Penis führt ein besonderes Vas deferens, versehen mit einer gelappten Prostata. Die 2 Paar Hoden liegen in dem 10. und 11. und die 2 Paar Samentaschen im 9. und 8. Segmente.

*Perrier* (36) beschenkt uns ferner mit einer neuen Arbeit über *Dero obtusa*. Dieselbe soll in zwei Abtheilungen zerfallen, deren eine die Lebensperiode des Thieres umfasst, in der es sich durch Theilung fortpflanzt, während die andere die Periode der Geschlechtsreife behandelt. Von der ersten Abtheilung liegt uns der beschreibende Theil vor, dem sich eine vorläufige Mittheilung über den Vorgang der Theilung anschliesst.

*Willemoes-Suhm* (50) macht Mittheilungen über die Entwicklung einiger *polychaeten* Anneliden aus der Ostsee, und zwar von *Eteone pusilla Oerst.*, *Terebella zostericola Oerst.* und von *Terebellides Stroemii Sars.*; in Betreff der Details muss auf das kurze Original verwiesen werden; es sei nur so viel erwähnt, dass die Larve der letzterwähnten Species, die aus einem ganz gleichmässig sich furchenden Ei entsteht, der Larve von Chiton ähnlicher sieht als irgend einer Annelidenlarve. Ausserdem folgen Bemerkungen über *Spirorbis nautiloides Lam.* und eine unbestimmte Larve aus dem Golf von La Spezzia.

Die bereits im Jahresbericht 1869, S. 402, nach der vorläufigen Mittheilung erwähnten Untersuchungen von *Metschnikoff* (31) über die Entwicklung der als Mitraria bekannten Larvenform

liegen nun in extenso vor. Wir verweisen in Betreff derselben, da die Resultate der definitiven Arbeit in keiner Weise von der vorläufigen Mittheilung abweichen, auf das Original und bemerken nur, dass Metschnikoff geneigt ist, unsere Larve in den Entwicklungscyclus der *Clymeniden* zu stellen.

*Allman* (1) constatirt in einer kurzen Notiz, dass seine Beobachtungen über die Entwicklung der *Mitraria* in einigen Punkten von denen Metschnikoff's abweichen.

*Marion* (28) beschreibt die Geschlechtsorgane von *Oria Armandi Clap. sp.* Die Hoden erscheinen im Januar als paarige von einer Gefässschlinge umfasste, von der Leibeswand abgetrennte Blasen. Die Lage der Ovarien bei den jungen Weibchen ist eine ganz ähnliche. In ihnen bilden sich zunächst die eigentlichen Eier mit ihrem Protoplasma, das Deutoplasma soll dagegen von einem Haufen anderer in denselben Ovarien eingeschlossenen Zellen abgesondert und allmälig von den wirklichen Eiern aufgenommen werden.

---

## Nachtrag I.

G. *Radkewitsch*, Zur Entwicklungsgeschichte der Nematoden. Mit 1 Tafel. — Arbeiten der Gesellschaft der Naturforscher bei der kaiserl. Universität zu Charkoff. Bd. III. 1871.

*Radkewitsch* untersuchte die Entwicklungsgeschichte dreier bei *Blatta* vorkommender Nematoden, nämlich von *Anguillula macrura* (Diesing) und *appendiculata* (Leidy) bei *Blatta orientalis* und von *Oxyuris brachyura* (Radkewitsch) bei *Blatta germanica*. — Wir übergehen hier die specielle Beschreibung der Veränderungen des Dotters und der Dotterhaut in den Geschlechtsorganen, die Bildung des Chorion und die Darstellung des Furchungsprocesses, da wir das Wesentliche davon als allgemein bekannt voraussetzen dürfen, und erwähnen nur, dass vor oder beim Beginne der Furchung das Ei in den Darmkanal von *Blatta* gelangt und mit den Excrementen nach aussen entleert wird, wo sich der Embryo bildet, und dass das Ei sich sehr widerstandsfähig zeigt gegen äussere Einflüsse. — Die erste Anlage des Embryo gegen Ende der Furchung manifestirt sich durch Bildung der Furchungshöhle in Form eines breiten hellen Streifens zwischen den Furchungskugeln. An der einen, dem Rückentheile des Embryo entsprechenden, Seite dieser Höhle lagert sich der dunklere, aus grösseren Kugeln bestehende, Theil

des Dotters ab, an der Bauchseite dagegen der hellere Theil. Der helle Dottertheil geht, gleichsam wie eingestülpt, in den inneren Theil des Körpers über, während der dunklere vom Rücken aus über die Seitenflächen auf die Bauchseite sich ausbreitet. Somit bildet letzterer den peripherischen Theil der Körperanlagen, ersterer den centralen. Die Furchungshöhle breitet sich nun seitwärts bis zur Bauchseite herab aus und scheidet dadurch die äussere dunkle von der inneren hellen. Ihr Durchmesser wird dabei geringer und schliesslich manifestirt sie sich nur noch als heller schmaler Streif zwischen der hellen und dunklen Schicht. An den Enden des Embryo und nach der Bauchseite geht die dunkle Schicht allmälig in die helle über, indem sie ihre fettähnlichen Körnchen verliert. Bald nach dem Erscheinen der Furchungshöhle erfolgt ein Differenzirungsprocess in der dunklen Schicht, dessen Bedeutung für Radkewitsch unklar geblieben ist. Die Furchungskugeln lagern sich nämlich an der Rückenseite des Embryo entlang in 3 parallelen Reihen; die mittlere erhebt sich über die beiden seitlichen, welche auf die Seitentheile des Embryo herabreichen und dort allmälig heller werden. Die letzteren bestehen aus wie Körperringe angeordneten Segmenten; der mittlere Theil besteht dagegen aus keilförmigen Segmenten, die mit ihren zugespitzten Theilen in einander greifen. Die einzelnen keilförmigen Segmente der Mittelreihe sollen weiterhin mit den anstossenden Segmenten der Seitenreihen „zusammenfliessen", so dass alsdann im Rücken des Embryo nur zwei parallele Reihen dunkler Querstreifen übrig bleiben. Weiterhin sollen auch diese übrigen Seitenstreifen zusammenfliessen; vorher erfolgt aber ein solches Zusammenfliessen der Furchungskugeln in der hellen Schicht. — Beim Erscheinen der Furchungshöhle zeigt der Dotter noch eine unregelmässige Form, weiterhin gestaltet er sich aber mehr regelmässig, birnförmig; der dicke Theil entspricht dem Kopfe, der dünne dem Schwanze. In weiteren Stadien verlängert und verschmälert sich der Körper; der Kopf wird ebenfalls schmäler, stumpft sich ab, während der Schwanz sich zuspitzt; damit ist denn die typische Körperform vollendet und es beginnen langsame Bewegungen. Aus der peripherischen Bildungsschicht bildet sich frühzeitig ein cuticularer Ueberzug des Körpers. Unter diesem findet man bei Zusatz von Essigsäure in einem „allgemeinen Plasma" kleine Kerne mit fettartigen Körnchen, welche gegen das Ende der Entwicklung ganz schwinden. Aus dem hellen Theile der Körperwand bildet sich nur der Darmkanal, möglicher Weise durch Einstülpung von aussen wie bei Amphioxus.

Der Oesophagus ist anfangs bedeutend grösser, als das Intestinum tenue; im Bulbus oesophagi bildet sich zeitig der Zahnapparat. Unabhängig vom Vorderdarm entsteht gleichzeitig die Anlage des Rectum in Form eines hellen Streifens, welcher in der peripherischen Körperschicht schräg vor dem Schwanze verläuft. Er stellt das Lumen des Rectum dar und beginnt in einer Spalte der äusseren Bedeckung, welche den Anus bildet, Der Mund erscheint ziemlich gleichzeitig als trichterförmige Vertiefung am vorderen Körperende. Durch das allmälige Herabrücken der körnigen Masse vom Rücken nach den Seiten wird der Rücken durchsichtiger und lässt den Darmkanal deutlich wahrnehmen. — Gegen Ende der Entwicklung erfolgt eine Häutung des Embryo; aus der Haut bildet sich eine vollständig geschlossene Cyste, in welcher der Embryo keine weiteren Metamorphosen erleidet. Er schrumpft hier nur bedeutend zusammen und kann in diesem Zustande die ungünstigsten Bedingungen überdauern. Die weitere Entwicklung und Geschlechtsreife erfolgt erst im Darmkanal von Blatta, wo der Embryo auch seine äusseren Bedeckungen verliert. *Hoyer.*

---

## Anhang I.

### Bryozoa.

1) *Allman*, On the structure of Cyphonautes. Quarterly Journ. of Micr. Sc. New Ser. Vol. XII. 1872. p. 395—397.

2) *Claparède, Ed.*, Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Seebryozoen. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXI. 1871. p. 137—176. Tab. VIII—X.

3) *Hartmann, R.*, Einiges über Halodactylus diaphanus Farre. Archiv für Anat. und Physiol. 1871. p. 489—529.

4) *Hincks, Th.*, Note on Dr. Hinrich Nitsche's Paper on „some interesting points concerning the mode of reproduction of the Bryozoa". Quarterly Journ. Micr. Sc. New Ser. Vol. XI. 1871. p. 235—238.

5) *Metschnikoff*, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte einiger niederer Thiere. Vorläufige Mittheilung. Bulletin de l'Acad. de St. Pétersbourg. Vol. XV. 1871. p. 502—509.

6) *Nitsche, H.*, Beiträge zur Kenntniss der Bryozoen. III u. IV. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXI. 1871. p. 416—498. Tab. XXXV—XXXVII.

7) *Derselbe*, Betrachtungen über die Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Bryozoen. Ebendas. XXII. 1872. p. 467—472.

8) *Smitt, F. A.*, Bemerkung zu Dr. H. Nitsche's Beiträgen zur Kenntniss der Bryozoen. Briefliche Mittheilung an C. Th. v. Siebold. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXII. 1872. p. 281 u. 282.

9) *Uljanin, B.*, Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Pedicellina. Bulletin de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou. 1870. 1. 16 Seit. Tafel V u. VI.

*Claparède* (2) gibt uns eine Reihe wichtiger Beobachtungen über die Entwicklung der *Seebryozoen*. Er schildert zunächst genau die Entwicklung der Knospen an den Stockrändern verschiedener Bryozoen, dieselben als Wucherungen der Endocyste nach aussen auffassend. Hierdurch kommt das neue Zooecium zu Stande; das Polypid entsteht in der Zooeciumknospe durch eine Wucherung der Endocyste nach innen. Er sieht aber das Polypid nur als ein Organ, nicht mit Allman als ein eigenes Individuum an. Dieses Organ kann aber, wie schon häufig beobachtet, verschwinden, es geht aber nach Claparède nicht zu Grunde, sondern wird einfach resorbirt. Claparède deutet nämlich die in vielen älteren, nicht eben erst gebildeten Zooecien vorkommenden, ganz jungen Polypide nicht als solche in der Entwicklung begriffene, sondern als die Resultate einer rückschreitenden Metamorphose der ursprünglich in der Zooeciumknospe gebildeten Polypide. Smitt sieht als Rückbildungsprodukte des Polypids die sogenannten „dunkelen Körper" an. Diese hält dagegen Claparède für die sozusagen encystirten Produkte einer Secretion, leugnet aber, dass dieselben, wie Smitt will, irgend etwas mit der Entstehung des zweiten jungen Polypids zu thun haben. Es wird sodann die Entwicklung der Eier und Samenfäden von ***Bugula avicularia***, der Embryo und die Entwicklung desselben zum primären Zooecium beschrieben. Er stimmt mit den früheren Darstellungen von Nitsche bei anderen Species überein, bemerkt aber, er könne nicht zugeben, dass die Larve ihre Organisation gänzlich bei der Weiterentwicklung verlöre, sondern beschränkt diese Veränderung lediglich auf den Verlust des Wimperkleides und der Geissel. Als Schluss wird eine kurze Mittheilung über die wunderbare Bildung der sich *ablösenden* Knospen von *Loxosoma Kefersteini* aus Neapel gegeben, in Betreff deren wir auf das Original verweisen.

In einer ausführlichen Arbeit beschreibt Nitsche (6) den Bau und die Entwicklungsgeschichte von ***Flustra membranacea.*** Die Entwicklung des primären Zooecium aus der Larve wurde nicht beobachtet, dagegen die Knospungsvorgänge eingehend dargestellt. Zunächst wird die Bildung des neuen Zooecium beschrieben, dann

das Auftreten der kleinen Polypidknospe in demselben und ihre Entwicklung zum ausgewachsenen Polypid. Hierauf folgt eine Beschreibung der Vorgänge, welche den so häufigen Untergang der Polypide erwachsener Zooecien bestimmen, und die Darstellung der Umwandlung der Ueberreste des regressiv metamorphosirten Zooecium in einen sogenannten „braunen Körper" oder „Keimkapsel". In Betreff der Deutung dieser letzteren stehen die Ansichten des Verf. ungefähr in der Mitte zwischen denen von Smitt, und den eben erwähnten Claparède's. Er muss festhalten:

1) dass die ausgewachsenen Polypide von *Fl. membranacea* häufig durch wirklichen Zerfall — nicht durch Resorption — zu Grunde gehen, ohne dass dadurch die Lebensfähigkeit ihrer Zooecien beeinträchtigt würde;

2) dass die sogenannten „braunen Körper" oder „Keimkapseln" die Produkte des Zerfalls des Polypide, kein Secret der Endocyste sind;

3) dass die „braunen Körper" nichts zu thun haben mit dem Auftreten derjenigen Gebilde im Innern des Zooecium, welche *Smitt* und die älteren Forscher als neue kleine Polypidknospen, Claparède dagegen als Produkte der regressiven Metamorphose des Polypids ansieht;

4) dass die fraglichen Gebilde wirklich neue kleine Polypidknospen sind, welche aber nicht aus den „Keimkapseln" herstammen, sondern durch eine Knospung der Zooecienendocyste nach innen auf dieselbe Weise entstanden sind, wie die ursprünglich in diesen Zooecien vorhanden gewesenen Polypide.

In Betreff einer dieser Arbeit angehängten längeren Betrachtung über die Morphologie der *Bryozoen* überhaupt verweisen wir auf das Original.

In einer kurzen Kritik der vorläufigen Mittheilung über die Resultate vorstehender Arbeit bemerkt *Hincks* (4), dass er die Entstehung neuer Polypide aus den „germ-capsules" von *Bicellaria ciliata* beobachtet habe, und dass diese letzteren keineswegs blosse Ueberbleibsel von zerfallenden Polypiden, sondern besondere, sich selbstständig entwickelnde Körper seien.

In einer brieflichen Mittheilung an Siebold bemerkt *Smitt* (8), dass die meisten der Bedenken, die Nitsche gegen seine Darstellung der Knospungsvorgänge erhoben, auf Rechnung der Sprachschwierigkeit zu setzen seien; seine Fettkörper-, oder wie er deutsch lieber sagen

will „Fettkörperchentheorie", sowie die Entstehung neuer Polypide aus „Brutkapseln" oder „dunkelen" Körpern hält er fest.

*Hartmann* (3) sieht die bei *Halodactylus diaphanus Farre* beobachteten braunen Körper in den „inneren Brutkapseln" nicht als Keimkapseln im Smitt'schen Sinne an, sondern als Keimkörper. Sie sind nicht Produkte einer regressiven Metamorphose, nicht Anlagen zu wieder neuerstehenden „Bryozoiden" aus oder neben den abgestorbenen, sondern Keime zu ganz neu sich bildenden jungen Einzelthieren. In Betreff der häufig von anderen Forschern beobachteten, von Verf. nicht gesehenen bewimperten Larven ist er für diese Species nicht ganz abgeneigt, an eine Täuschung durch parasitische Infusorien zu glauben, und auch für die „Spermatozoen" vieler Forscher scheint ihm die Farre'sche Deutung, man habe es mit parasitischen Organismen zu thun, nicht ganz von der Hand zu weisen!

*Metschnikoff* (5) berichtet über die Entwicklung einer *Cyphonautes ähnlichen Seebryozoenlarve* von S. Vaast. Er weist nach, dass bei diesem Thiere zwar während der Entwicklung einige Larvenorgane zu Grunde gehen, das Polypid sich aber nicht aus Zelltrümmern, sondern durch Knospung, aus der stets ihre Structur behaltenden Hautschicht der Larve bildet.

*Allman* (1) gibt eine in manchen Punkten von der Darstellung Schneider's abweichende Beschreibung von *Cyphonautes* und ist nicht geneigt, die — übrigens sicher völlig berechtigte — Zurückführung dieses Geschöpfes auf eine Membraniporalarve anzunehmen.

Von besonderer Wichtigkeit sind die schönen Angaben von *Metschnikoff* (5) über die Embryonalentwicklung von *Alcyonella*. Er weist nach, dass, nachdem das aus einer Zelle der inneren Epithelschicht des Cystids entstandene Ei reif geworden und befruchtet worden ist, dasselbe sich loslöst, bald aber von einer inneren Knospe, die anfänglich einer Polypidknospe ungemein gleicht, umwachsen wird, und in dieser seine weitere Ausbildung durchläuft. Auch die Bildung der primären Polypide in der Larve wurde verfolgt und die Theilnahme der zwei Blätter der Larve an der Entstehung jener beobachtet.

In einer kurzen brieflichen Mittheilung über die Morphologie und Entwicklungsgeschichte der *Bryozoen* bestätigt *Nitsche* (7) die schönen Beobachtungen Metschnikoff's über das Neuwachsen des befruchteten Alcyonelleneies durch eine auf der Innenseite der Endocyste entstehende Knospe, und deutet diese als ein inneres

Ooecium; ihre innere Höhle bricht später nach aussen durch, in derselben Art, wie die Tentakelscheide der jungen Polypidknospe nach aussen sich öffnet, und durch die Oeffnung verlässt die Larve oder vielmehr das junge Polypocystid den Mutterleib ohne eigentliche Eröffnung der Leibeshöhle. Hiermit ist die Frage nach der Geschlechtsöffnung der Süsswasserbryozoen gelöst. Die Alcyonellenlarve ist, so weist Verf. nach, aber nicht, wie Metschnikoff will, als dem *Cyphonautes* homolog anzusehen, sondern bereits als ein fertiges Polypocystid, das aber noch ein Schwärmstadium als solches durchzumachen hat, und der Darmkanal des ein complicirtes Cystid darstellenden *Cyphonautes* ist nicht mit den Polypiden der Alcyonellalarve zu vergleichen. Auch die Polypide von Alcyonella gehen häufig zu Grunde und verwandeln sich in „dunkele Körper", ohne dass diese irgend etwas mit der Erzeugung neuer Polypide zu thun hätten.

*Uljanin* (9) beschreibt die Geschlechtsorgane, die Knospung und geschlechtliche Entwicklung von *Pedicellina echinata.* Besonders interessant sind seine Angaben über die allerdings noch nicht vollständig erkannte Verwandlung der Larven.

---

## Anhang II.

### Tunicata.


1) *Claparède, Ed.*, Mémoires sur les Appendiculaires. Société de physique et d'histoire naturelle à Genève. 1871.

2) *Dönitz, W.*, Ueber die sogenannte Chorda der Ascidienlarven und die vermeintliche Verwandtschaft von wirbellosen und Wirbelthieren.

3) *Ganin, M.*, Neue Thatsachen aus der Entwicklungsgeschichte der Ascidien. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XX. 1870. p. 512—518.

4) *Giard, A.*, Étude critique des travaux d'embryogenie relatifs à la parenté des vertébrés et des tuniciers. Archives de zool. expériment. Vol. I. 1872. p. 233—288. Tafel VII—IX und p. 397—428.

5) *Derselbe*, Recherches sur les Ascidies composées ou synascidies. Archives de zool. expériment. Vol. I. 1872. p. 501—704. Taf. XXI—XXX.

6) *Hancock, Alb.*, On the larval state of Molgula; with descriptions of several new Species of Simple Ascidians. Ann. and Magaz. of nat. history. 4. Ser. Vol. VI. 1870. p. 353—368.

7) *Hertwig, O.*, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung des Cellulosemantels der Tunicaten. Eine akademische Preisschrift. Jenaische Zeitschr. VII. 1872. p. 46—73. Tafel IV—VI.

8) *Kowalewsky, A.*, Weitere Studien über die Entwicklung der einfachen Ascidien. Archiv für mikrosk. Anatomie. VII. 1870. p. 101—130. Taf. X—XIII.

9) *Kupffer, C.*, Die Stammverwandtschaft zwischen Ascidien und Wirbelthieren nach Untersuchungen über die Entwicklung der Ascidia canina. Ebendaselbst. VI. 1870. p. 115—172. Tafel VIII—X.

10) *Derselbe*, Zur Entwicklung der einfachen Ascidien. Ebendas. VII. 1872. p. 358—396.

11) *Lacaze-Duthiers*, Recherches sur l'organisation de l'embryogénie des Ascidies. Evolution de la Molgula tabulosa. Comptes rendus. LXX. 1870. p. 1154—1157.

12) *Metschnikoff, E.*, Zur Entwicklungsgeschichte der einfachen Ascidien. Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. XXII. 1872. p. 339—347. Mit 8 Holzschnitten.

13) *Morse, Edw.*, On the early stages of an Ascidian. Proceedings of the Boston Society of Natural history. Vol. XIV. 1871. 7 Seiten. 1 Tafel.

14) *Panceri, Paolo*, Gli organi luminosi e la luce dei pirosomi e delle foladi. Atti della R. Academia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli. Vol. V. 1872. 4. 60 Seiten. 3 Tafeln.

15) *Pavesi*, Intorno alla circolazione del sangue nel Pyrosoma studiata specialmente negli embrioni. Rendiconti delle R. Acad. di Napoli. Febbrajo 1872. Abgedruckt in Quarterly Journ. Micr. Sc. New Series. Vol. XII. 275—283. Pl. XII.

16) *Sitzungsberichte* der zoologischen Abtheilung der III. Versammlung russischer Naturforscher in Kiew. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXII. 1872. p. 283—304.

Der schon im vorigen Berichte citirten vorläufigen Mittheilung über die Entwicklung der einfachen Ascidien lässt *Kupffer* (9) die ausführliche, mit vorzüglichen Tafeln ausgestattete, hochinteressante Darstellung folgen.

Anfänglich ungläubig den ersten Angaben Kowalewsky's gegenüber sich verhaltend, hat er sich jetzt auf Grund eigener Untersuchungen den Ansichten des russischen Forschers angeschlossen, und erweitert dessen Angaben in wichtigen Punkten. Die Untersuchungen wurden an *Ascidia canina (Zool. dan.)* der Kieler Bucht angestellt. Durch Kowalewsky ist bekannt geworden, dass diejenigen Zellen, aus denen sich späterhin der cellulosehaltige Mantel der Ascidie entwickelt, bereits innerhalb des Eierstokes das Ei umgeben. Er will sie als Epithelzellen des Eifollikels betrachtet wissen. Kupffer dagegen sucht nachzuweisen, dass dieselben erst zu der Zeit entstehen, wenn bereits die Dotterhaut sich gebildet und

die Eizelle von dem Follikelepithel getrennt hat; jene „Testazellen" sollen sich daher an der Oberfläche des Eies aus einer vom Ei selbst stammenden Protoplasmaschicht bilden. Es liegt also hier seiner Ansicht nach ein neuer Fall sogenannter freier Zellbildung vor, der um so merkwürdiger ist, als er an dem Ei vor der Befruchtung auftritt und der Furchung, die der Rest des Eies durchmacht, vorangeht. Dass Verf. mit den Stepanoff'schen Ansichten über diesen Punkt — vgl. Henle's Jahresber. f. 1868 u. 69 p. 410 — nicht einverstanden ist, geht aus dem Gesagten hervor. Das Follikelepithel, das Verf. ebenfalls genau kennt, löst sich nun von der Follikelwand und bleibt an der Oberfläche der Dotterhaut haften; das Ei tritt nach dem Platzen des Follikels in den Eileiter über, und hier wachsen nun die Follikelepithelzellen zu langen eigenthümlichen Zotten aus; das Ei gelangt darauf in die Kloakhöhle, wo die Befruchtung stattfindet, und wird dann ausgestossen. Ein directes Eindringen der Spermatozoen durch Dotterhaut und Testazellen wurde nicht beobachtet. Bei der in regelmässiger Weise vorgehenden Furchung geht der Theilung jeder Furchungskugel eine Theilung des Kernes voraus. Es bildet sich eine Furchungshöhle; die hierdurch entstehende Zellblase ist aber nicht einschichtig (Kowalewsky), sondern mehrschichtig. Der Darm bildet sich durch Einstülpung der Blase 4—5 Stunden nach Beginn der Furchung. Die Einstülpungshöhle wird „*Darmsack*", und seine Oeffnung „die primitive Mündung des *Darmsackes*" genannt. Wenn das Ei durch die Darmeinstülpung Halbkugelform angenommen hat, zeigt sich am Rand eine Kerbe. Diese verlängert sich auf die convexe äussere Fläche und stellt die erste Anlage des Nervensystems dar. Nun schliesst sich die Mündung des Darmsackes, und das Ei nähert sich wieder mehr der Kugelform. Auch die Furche schliesst sich und erscheint so als ein anfangs solider Wulst, dessen der sich schliessenden Einstülpungsöffnung zugekehrtes Ende das spätere Vorderende der Larve bezeichnet. Die Vermuthung Kowalewsky's, dass die primitive Sackmündung zur späteren Kanalöffnung werde, sowie die Metschnikoff'sche Angabe, dass dieselbe zur Mundöffnung werde, weist Verf. zurück und gibt an, dass dieselbe einfach schwinde. Die erste Anlage der Chorda entsteht aus zwei Zellen, die zwischen Darmanlage und Oberhaut im spitzen Ende des birnförmig gewordenen Embryo liegen, und von der einschichtigen Anlage der Oberhaut rings durch zwei Lagen von Zellen, den Anlagen der Muskelzellen des Schwanzes, getrennt sind. Der letztere entsteht an der Seite des Embryo,

welche der Stelle, wo die primitive Darmmündung verschwand, entgegengesetzt ist; er biegt sich bei weiterem Längenwachsthum auf die Bauchseite herum. Die Anlage des Nervensystems, die sich als Wulst bis in den Schwanz hinein erstreckte, wird nun hohl, und liegt dicht unter der einschichtigen Zelllage der Oberhaut, zwischen dieser und der Darmanlage, deren äusserste hellere Zellschicht später Herz und Blutelemente liefern. Nachdem so die wesentlichen Organe der Larve sich aus den Furchungsprodukten innerhalb der Eihaut und des aus den Testazellen gebildeten Sackes angelegt haben, bilden sich am vorderen Ende des Embryo die Anlagen der späteren Haftpapillen der Larve. Die Zellelemente der Nervenröhre vermehren sich, sodass diese mehrschichtig wird; sie zeigt aber auf diesem Stadium niemals mehr am vorderen Ende eine Oeffnung nach aussen. An zwei Stellen ihrer inneren Fläche tritt schwarzes Pigment auf, die Stellen, wo die beiden eigenthümlichen Sinnesorgane auftreten, bezeichnend. Die innere Höhlung wird an dem Vorderende geräumiger, das hintere Ende dagegen massiger und solid. Es wächst nun letzteres als ein solider Strang zwischen die Muskelzellen der Schwanzanlage hinein. Diesen Schwanzstrang des Nervensystems, den man mit dem Rückenmark vergleichen kann, wenn man die eigentliche vordere Blase als Gehirn bezeichnen will, hat Kowalewsky nicht gesehen. Die „*Darmanlage*“, die sich jetzt in eigentlichen Darm und Kiemenhöhle differenzirt, wächst nun nach hinten blindsackartig aus. Dieser Blindsack wird zum eigentlichen Darm. Mund und After bilden sich, indem vorn in der Medianebene und hinten an der rechten Seite der Larve zwei scheibenförmige Stellen der Oberhaut sich verdicken, einstülpen und mit der Darmanlage verlöthen. Schliesslich brechen dann die zwei Oeffnungen durch. Die Larve, deren Schwanz inzwischen lang ausgewachsen ist, ist nun reif, und verlässt die noch immer mit Zotten besetzte Eihaut in der 48. bis 60. Stunde nach Beginn der Furchung. Durch die Bewegungen der sich frei machenden Larve lockert sich die Lage der bis dahin ziemlich zusammenschliessenden Testazellen, und es zeigt sich, dass diese jetzt amoeboid geworden und durch eine durchsichtige Gallerte, die Grundmasse des Cellulosemantels, verstreut sind. Die Larve liegt anfangs still, bewegt sich aber bald rasch in der bekannten Weise umher. Sie besitzt einen länglichen Körper, an dem der Schwanz genau in der Richtung der Längsachse eingefügt ist. Mund und After durchbohren die Oberhaut — aber nicht die Testa, den „Mantel“. Eine Kloake ist noch nicht vorhanden. Das Nerven-

system besteht aus einem vorderen, keulenförmig verbreiterten Ende mit geräumiger Höhle, an das sich ein dünnerer hinterer, mit einem in die vordere Höhle mündenden Centralkanale versehener Strang anschliesst. Die beiden Sinnesorgane in der Nervenblase haben das Maximum ihrer Ausbildung erreicht. In Betreff der genaueren Beschreibung derselben verweisen wir auf das Original. In ihrer Deutung als Gehör- und Sehorgane schliesst Verf. sich an Kowalewsky an. Kiemensack und Darmkanal sind deutlich geschieden; an ersterem ist die Anlage der späteren flimmernden Bauchrinne zu erkennen. Der zellige Achsenstrang des Schwanzes hat sich in einen soliden Strang von knorpeliger Consistenz, äusserlich von einer dünnen Zellscheide bekleidet, verwandelt. Es ist sicher keine mit Flüssigkeit gefüllte Röhre, wie früher behauptet wurde. Die Chorda wird ringsum von den spindelförmigen Muskelzellen umgeben. „Auf Grund dieser Thatsachen darf ..... ein Anschluss der Vertebraten an die einfachen Ascidien sowohl nach der Genese als nach den Lagenverhältnissen der Hauptorgane für dargethan gelten.“

Die junge Larve setzt sich nun mit Hülfe der Halspapillen fest, der Schwanz mit Achsenstrang und Muskelzellen schrumpft und degenerirt fettig, und die Larve wandelt sich allmälig in die junge Ascidie um. In Betreff dieser weniger ausführlich beobachteten Vorgänge verweisen wir auf das Original.

Die Opposition, die Metschnikoff (vgl. Henle's Jahresbericht 1869, S. 411) erhob, sowie die im allgemeinen vollkommen zustimmenden, aber in Einzelheiten doch abweichenden Angaben Kupffer's, veranlassten nun *Kowalewsky* (8) seine weiteren Untersuchungen über diesen Gegenstand bald zu publiciren. Dieselben betreffen die Entwicklung von *Asc. intestinalis*, *Asc. mamillata*, *Asc. mentula* und *clavellina*, die sich alle in dieser Beziehung sehr übereinstimmend verhalten. Als Paradigma wurde *Asc.* (*Phallusca*) *mamillata* gewählt. Was die Entwicklung des Eies betrifft, stimmt Verf. mit Kupffer überein, bis auf die Entstehung der Testazellen, die er nach wie vor von dem Follikelepithel abstammen lässt. Er hält ferner gegen Kupffer aufrecht, dass bei den von ihm untersuchten Ascidien die Furchungshöhle des geklüfteten Eies von einer einzigen Zellschicht umgeben wird. Die Einstülpung beginnt mit einer einseitigen Abflachung des Eies; die sich einstülpenden Zellen, die also später den Darmsack begrenzen, werden grösser und bleiben es dauernd. Sie stellen das untere, die übrigen das obere Keimblatt dar; aus dem unteren entwickeln sich Darmkanal, Muskeln, Chorda, aus dem oberen Haut- und Nervensystem. Die

anfangs central gelegene Einstülpungsöffnung rückt bei der weiteren Entwicklung des sich ein wenig streckenden Embryo nach dem einen, dem *hinteren*, Ende zu und bezeichnet die Rückenfläche; die Rückenfurche bildet sich und läuft von der Einstülpungsöffnung bis zum vorderen Ende.

Die auf der Rückenseite zunächst nach vorn von der Einstülpungsöffnung in der Medianebene gelegenen Zellen des unteren Blattes geben nun die von Metschnikoff entdeckte hufeisenförmige Anlage, aus der aber nicht wie letzterer Forscher will, Chorda und Nervensystem, sondern nur Chorda entsteht. Die Rückenfurche schliesst sich und ihr hinterer Rand hebt sich so auf, dass er die Einstülpungsöffnung bedeckt. Die Schliessung geht überhaupt von hinten nach vorn vor sich. Die Zellen des unteren Blattes, die zwischen der Chordaanlage und den Bauch- und Seitenflächen des Hautblattes liegen, geben die Muskelzellen ab, das nach vorn noch offene Nervenrohr ist eine einschichtige Zellröhre. Chorda und Muskelzellen werden nun als mittleres Keimblatt bezeichnet. Die weitere Ausbildung der Körperform der Larve geht zunächst durch ein Auswachsen des Schwanzes vor sich. Die sich bildenden Haftpapillen werden als klebrige Substanz abscheidende Drüsen betrachtet. Die vordere Oeffnung des Nervenrohres schliesst sich allmälig und es verläuft die Ausbildung des Nervensystems ziemlich in der von Kupffer beschriebenen Weise vor sich. Verf. unterscheidet aber zwischen „Gehirnblase“ und „Rückenmark“ noch einen mittleren Theil, der über dem Anfang der Chorda liegt, die „Rumpfblase“, ähnlich wie er dies früher für das embryonale Nervensystem der Salpen (vgl. Henle's Jahresber. für 1869, S. 414) gethan. In Bezug auf die Ausbildung der Sinnesorgane in der Gehirnblase verweisen wir auf das Original, müssen aber erwähnen, dass in diesem Stadium am Vorderende des Nervensystems die Hautschicht sich einstülpt und mit der Nervenblase verschmilzt. Bald entsteht hier eine Oeffnung, durch welche die Höhle des Nervensystems mit der Aussenwelt communicirt; gleich darauf bricht aber auch der Vorderdarm an dieser Stelle nach aussen durch. Die letztere Einstülpung wird zur Mundhöhle in die sich die Nervenhöhle also öffnet. An dieser Stelle bildet sich die Flimmerscheibe, von der später die Bauchrinne beginnt. Die Muskelzellen strecken sich beim Wachsen des Schwanzes, vermehren sich aber nicht; die an dieselben sich anschliessenden Zellen des mittleren Blattes aber, welche die hinteren Seitentheile des Vorderdarms bedecken, werden zu Blutzellen, ebenso wie die im Schwanze

liegenden Zellen des unteren Blattes. Die anfangs zweireihige Anordnung der Chordazellen wandelt sich durch Zwischeneinanderschiebung der beiden Zellreihen in eine einreihige um. Zwischen den Zellen dieselben verdrängend, bildet sich die eigentliche Chordasubstanz; die Kerne der Chordazellen persistiren aber und bilden die Chordascheide. Aus dem hinteren Theil des primitiven Darmsackes entwickelt sich in der Folge Schlund, Magen und Darm, aus dem vorderen der Kiemensack. Hinter dem Sinnesblatt bilden sich rechts und links zwei Einstülpungen der Haut, die Kloakenbläschen Metschnikoff's. Zu dem rechts gelegenen wächst eine Ausstülpung der Darmanlage hin, der eigentliche Darm, ohne sofort mit der Kloake in Verbindung zu treten. Durch Verschmelzung der Kloakenwand mit der Wandung des Kiemensackes entstehen die beiden ersten Kiemenspalten schon an der Larve; auch kann man die Anlage des Herzens an dieser bereits beobachten. Die weitere Entwicklung der Larve zur eigentlichen Ascidie ist vorläufig nicht mitgetheilt, dagegen wird zuletzt noch constatirt, dass entgegengesetzt dem Verhalten bei den höheren Wirbelthieren die Leibeshöhle der Ascidie als aus der Furchungshöhle entstanden anzusehen ist.

Die zunächst zu erwähnende Mittheilung über die Tunicatenentwicklung weicht in auffallender Weise von allem bis dahin Bekannten ab.

*Lacaze-Duthiers* (11) fand, dass, während die anderen Ascidien eine kaulquappenähnliche freischwimmende Larve besitzen, *Molgula tubulosa* einen innerhalb der von einer Zellschicht bedeckten Eihaut nur langsam sich bewegenden Embryo besitzt, der nach activer Zerreissung der Eihüllen wie eine „amibe“ fliessend, „en coulant“, aus denselben hervortritt. Die Aussenschicht dieses Embryo sendet 5 Verlängerungen aus, welche als die Analoga der zahlreichen Filamente am Mantel der Erwachsenen in Anspruch genommen werden: die Ausbildung der so beschaffenen Embryonen zu den jungen Ascidien wurde beobachtet.

Diese Mittheilung von Lacaze-Duthiers hat nun *Kupffer* (10) angeregt, die Entwicklung einer *Molgula* aus der Kieler Bucht, die er *M. macrosiphonica n. sp.* benennt, sowie die von M. simplex, Alder und Hancock aus dem Hafen von Arendal zu untersuchen. Die gewonnenen Resultate stimmen insofern mit denen von Lacaze-Duthiers zusammen als sich ergab, dass bei diesen Thieren es zur Bildung einer geschwänzten Larve nicht kommt, weichen aber sonst bedeutend ab. Die Undurchsichtigkeit des Dotters macht

die Beobachtung hier sehr schwierig. Am gelegten Ei kann man äusser Dotter und Dotterhaut noch die der letzteren aufsitzenden nicht zu Zotten auswachsenden Follikelzellen unterscheiden. Eine geschlossene Lage von Tunicazellen auf der Innenfläche der Eihaut ist nicht vorhanden, sondern nur kleine helle Zellen, die in einer zwischen Dotter und Eihaut gelegenen Gallertschicht liegen, und die auch hier vom Verf. von Dotterelementen und nicht von eingewanderten Follikelzellen abgeleitet werden. Was übrigens Kupffer's Standpunkt zu der Frage der Testazellen im allgemeinen betrifft, so hält er für die von ihm beobachteten Fälle an seiner früheren Ansicht fest, und ist in seiner vorsichtigen Weise geneigt, diese auch auf die anderen Fälle auszudehnen, ohne übrigens die Frage als völlig gelöst anzusehen. Wegen der Undurchsichtigkeit des Dotters ist es nicht gelungen, die ersten Vorgänge der Embryonalbildung bei *Molgula* näher zu verfolgen. Das erste beschriebene Entwicklungsstadium lässt die einschichtige Zelllage der äusseren Haut erkennen, welche zwei dunkele Massen umschliesst. Die eine stellt einen einschichtigen hohlen Zellschlauch dar, die Anlage der Kieme und des Darmes; die andere, „die Reservekugeln" besteht aus dunkelen rundlichen Körpern und hat kein Analogon bei den übrigen Ascidienembryonen. Allmälig nehmen ihre Elemente an Zahl ab, es bildet sich Fett in ihnen, und wahrscheinlich entstehen aus ihnen die Blutkörperchen, das Herz mit Pericardium und die später zu erwähnende „Niere". Die Hautanlage wächst und stülpt sich nun in die fünf hohlen Zotten aus, die auch Lacaze-Duthiers kennt. Ihr Lumen bleibt in Zusammenhang mit der Leibeshöhle und sie zeigen Bewegungserscheinungen. Die Ausbildung der Darmanlage zu Kieme und Darmkanal bietet nichts Abweichendes. Sind diese letzteren Organe differenzirt, so zeigt sich, dass auch das Nervensystem vorhanden, ohne dass es gelungen wäre, seine Entstehung genauer zu verfolgen. Zwischen den Reservekugeln, die sich bedeutend vermindert haben, entsteht zu dieser Zeit, rechts vom hinteren Ende der am Kiemensacke schon aufgetretenen Bauchfurche, eine helle Blase, die ein kleines Concrement einschliesst. Dieses ringsum geschlossene Organ persistirt auch beim erwachsenen Thier, und kommt weiter ausgebildet auch bei der erwachsenen *Asc. complanata Fabricius* vor. Bei diesem letzteren Thier gelang die Murexidprobe, sodass also die Deutung der Concremente als Harnausscheidungen, und die der Blase als Niere wohl als unzweifelhaft richtig erscheint. Zwischen Niere und Kieme bildet sich das Herz. Es erscheinen nun die Spalten

im Kiemensack und die Anlage einer Verdauungsdrüse. Die Organe des definitiven Thieres sind also sämmtlich in diesem letzten, genau beobachteten, übrigens noch von der Eihaut umhüllten Stadium angelegt. Vor Verlassen der letzteren verschwinden die provisorischen Zotten.

Von Interesse ist noch die Parallele die Verf. zwischen dem Haufen Reservezellen bei dem Molgula-Embryo, und dem aus der Rückbildung des Schwanzes bei den übrigen Ascidienlarven entstehenden, der Fettmetamorphose unterliegenden Kugelhaufen zieht. Die Molgula- und die Ascidienentwicklung hat man als die am weitesten differirenden Variationen in der Entwicklung der einfachen Ascidien, die wahrscheinlich durch eine Reihe von Zwischenformen verbunden sind, anzusehen. Als solche Zwischenformen betrachtet der Verf. die Entwicklung von *Botrylloides rubrum M. Edw.* und *Asc. ampulloides van Ben.* an.

Ausser diesen Beobachtungen erhalten wir aber noch die hochinteressante Beschreibung des Nervensystems der ausgebildeten Larve von *Asc. mentula*, die im Hafen von Arendal beobachtet wurde. Wir können hier auf die detaillirte Beschreibung nicht näher eingehen, müssen aber als von besonderer Wichtigkeit hervorheben, dass es Kupffer gelungen, sich und seine Begleiter davon zu überzeugen, dass vom vorderen Ende des Rückenmarkes 3 Paar Spinalnerven abgehen, eine Beobachtung, die die Aehnlichkeit des Nervensystems der Ascidienlarven mit dem der Wirbelthiere noch bedeutend schärfer als bisher hervortreten lässt; die Communication der inneren Höhle des Centralnervensystems mit der Mundeinstülpung, die Kowalewsky beschreibt, konnte Verfasser nicht wiederfinden.

Gegenüber der eben erwähnten Angabe von Lacaze-Duthiers bemerkt *Hancock* (6), dass nicht alle *Molgulen* des kaulquappenähnlichen Larvenstadiums entbehren, dass vielmehr eine ächte Molgula, die *Ascidia ampulloïdes van Beneden* nach den Angaben des belgischen Forschers und die *Molgula complanata Hancock* solche Larvenformen besitzen. Er ist ferner geneigt zu glauben, die Ascidie, deren Larvenzustand Lacaze-Duthiers beschrieben, sei keine wirkliche Molgula, sondern vielmehr die in demselben Aufsatze von ihm diagnosticirte *Eugyra arenosa.*

Auch *Metschnikoff* (12) hat noch einmal seine Resultate über die Entwicklung der einfachen Ascidien einer Revision unterworfen und giebt nach dem Erscheinen der eben erwähnten zweiten Arbeit Kowalewsky's eine kurze Darstellung seiner noch immer in

einigen Punkten abweichenden Ansichten. Wenngleich er sich überzeugt hat, — wir bitten seine in Henle's Jahresbericht 1869 nur angeführten kurzen ersten Mittheilungen im Original nachzulesen — dass der von ihm entdeckte hufeisenförmige Zellkörper den Zellstrang des Larvenschwanzes allein erzeugt und nichts mit der Bildung des Nervensystems zu thun hat, so hält er dennoch an seiner Behauptung fest, dass an der Bildung der letzteren beide Keimblätter, nicht blos das äussere, theilnehmen. Er sucht nachzuweisen, indem er sich zunächst auf eine Anzahl von Abbildungen die Kowalewsky in seiner letzten Arbeit gegeben und die er reproducirt, stützt, dass die an den Chordastrang grenzende Wand der Nervenröhre aus dem oberen, die entgegengesetzte aus dem unteren Blatte ihren Ursprung nimmt. In Betreff der Seitentheile lässt er die Frage unentschieden. Verf. hat seine frühere Ansicht über das Schicksal der ersten Einstülpungsöffnung aufgegeben — er glaubte, dass die Mundöffnung daraus entstünde — kann sich aber mit der Kowalewsky'schen Ansicht, dass sie von der sich bildenden Rückenfurche überwuchert würde, nicht einverstanden erklären, da er die Bildung einer wirklichen Rückenrinne leugnet. Die Art und Weise, wie er sich die Bildung des Nervenrohres denkt, ist übrigens ohne Abbildungen nicht wohl zu erläutern, und verweisen wir darüber auf das Original, und es sei nur bemerkt, dass beide Forscher eine Communication der Nervenröhre an ihrem hinteren Ende mit der Darmhöhle gesehen haben, an ihrem vorderen dagegen eine Oeffnung die direct nach aussen führt. Verf. sieht nun die vordere, Kowalewsky dagegen die hintere Oeffnung als den Rest der früheren Einstülpungsöffnung an. In Betreff der Entstehung der Tunicazellen ist Verfasser selbständig zu einer der Kupffer'schen Auffassung völlig gleichen Ansicht gelangt. Auch er sieht die Tunicazellen als eine Zellschicht an, die sich direct aus dem peripherischen Protoplasma der Eizelle noch *innerhalb* des Follikels differenzirt hat, nicht als Epithelzellen des Follikels. Kowalewsky und Kupffer stimmen in ihren sonst von einander abweichenden Ansichten über die Bildung des Cellelosemantels der Ascidien darin überein, dass sie die cellulosehaltige Substanz desselben als eine Absonderung der gelben Testazellen auffassen und die Testazellen selbst zu den im fertigen Cellulosemantel so reichlich eingebetteten Bindegewebszellen werden lassen.

Dem gegenüber ist *O. Hertwig* (7) zu einer ganz anderen Auffassung gelangt, und zwar durch Untersuchung der Entwicklung von *Phallusia mamillata und virginea* (?). Durch Anwendung der

Jod-Schwefelsäure-Reaction will er sich überzeugt haben, dass die im Ei zwischen Eihaut und Dotter entstehende Gallertschicht mit den Testazellen keinerlei Antheil nimmt an der Bildung des definitiven Cellulosemantels, und auch niemals die Cellulosereaction zeigt. Der definitive Mantel entsteht vielmehr als eine homogene Absonderung der Epidermiszellschicht, zunächst ohne eingelagerte Zellen, und die in ihm später enthaltenen Zellelemente stammen von den Zellen der Epidermis ab und treten erst nach Schwund des Larvenschwanzes activ in denselben über. Die erste Gallerte mit den ihr anklebenden Testazellen, ist eine hinfällige Embryonalhülle, der Ascidienmantel dagegen eine äussere Cuticularbildung der Epidermis, welche durch Einwanderung von isolirten Zellen der letzteren in wirkliche Bindesubstanz übergeht.“ Ueber die Frage nach der Herkunft der Testazellen hat Verf. keinen Aufschluss gewonnen.

*Morse* (13) beschreibt die Larve von *Cynthia pyriformis.*

*Claparède's* (1) Arbeit über die *Appendicularien* ist Ref. nur durch Citat eines Freundes bekannt geworden.

*Ganin* (3) giebt eine vorläufige Mittheilung über die Entwicklung der Ascidien, welche bei der gedrängten Kürze, mit der die zahlreichen interessanten Thatsachen ohne Abbildung vorgetragen werden, nur schwer verständlich ist. Untersucht wurden *Didemnum gelatinosum*, *Botryllus* und die *einfachen Ascidien.* Erwähnt sei nur, dass zur Entwicklung jedes einzelnen Individuum von *Didemnum gelatinosum zwei* Knospen die als Brust- und Bauchknospe bezeichnet werden, nothwendig sind, während bei Botryllus nur eine Knospe für ein jedes neue Individuum vorhanden. Aus dem Ei von *Didemnum gelatinosum* entwickelt sich *ein* Embryo und *eine* Larve, aus dieser letzteren aber durch Knospung *zwei* Ascidien durch Anlage von *vier* Knospen. Aus dem Ei von *Botryllus* entwickelt sich nur ein Individuum, nicht die ganze Colonie, wie früher angenommen wurde. Schliesslich erklärt sich Verfasser für Kowalewsky gegen Metschnikoff für die nahe Verwandtschaft der Ascidien und Wirbelthiere.

*Kowalewsky* (16) berichtet über die geschlechtslose Fortpflanzung des *Amaroecium.* Aus der Larve entwickelt sich eine einfache Ascidie, deren Körper aus Thorax, Abdomen und Postabdomen besteht; durch Abschnürung des Postabdomen entsteht ein Stolo, der sich wieder durch Abschnürung in eine Anzahl von Segmente theilt, aus denen je ein neues Individuum entsteht.

In einem in der Gesellschaft der Naturforschenden Freunde in Berlin gehaltenen Vortrage weisst *Dönitz* (2) alle von *Kowalewsky* und *Kupffer* gemachten Angaben kurzweg von der Hand und zwar gestützt auf einige Untersuchungen an Clavellina.

*Pavesi* (15) giebt eine höchst klare und interessante Schilderung des Herzens von *Pyrosoma*, insbesondere seiner Entstehung in dem Cyathozoid und dessen 4 Sprösslingen. Das schon von *Huxley* entdeckte Herz des Cyathozoids ist nämlich ein hohler Schlauch, der in einem Pericardialsinus liegt. Von ihm geht ein grosses Gefäss aus. Dieses tritt in den Strang über, durch den die vier Sprösslinge mit dem Cyathozoid und unter einander zusammenhängen und durchläuft, indem es Schleifen an die Sprösslinge abgiebt, denselben bis zur Spitze. Hier biegt es um, kehrt durch den Strang wiederum zurück und mündet schliesslich in den Pericardialsinus. Das Blut cursirt also in dem Cyathozoid und den Sprösslingen in einem geschlossenen Gefässsystem, dessen contractiler Theil in dem Cyathozoid oder der Amme liegt, welche die Sprösslinge ernährt, und allmälig sich selbst hierbei aufbraucht. Wenn die Amme, wie bekannt, allmälig atrophirt und die 4 Sprösslinge zu dem primären jungen *Pyrosomenstocke* sich zusammengruppiren, atrophiren auch die Gefässe und die Communication der einzelnen Individuen mit einander; es tritt in jedem Individuum ein eigenes Herz auf, der Kreislauf in den Einzelindividuen des Stockes geht aber nicht in geschlossenen Bahnen, sondern in Lacunen vor sich.

In einer ausgezeichneten Arbeit über das Leuchten der Pyrosomen und Pholaden giebt *Panceri* (14) eine interessante Uebersicht über die Fortpflanzung der *Pyrosomen* mit schönen Zeichnungen erläutert. Er bestätigt, dass einmal jedes ♀ Individuum des Stockes sich durch Eier fortpflanzt, aus denen zunächst das „*Cyathozoid*“ *Huxley's* hervorgeht, das dann durch Knospung 4 jungen Individuen den Ursprung giebt. Diese kleinen Stöcke treten nach aussen und bilden den Grundstock eines neuen Pyrosomenstockes. Andererseits vergrössert sich aber der Stock dadurch, dass die Einzelindividuen neue Einzelindividuen, die mit dem Stock dauernd verbunden bleiben, durch Knospung hervorbringen. Ausführlicher ist dann die Entstehung der Leuchtorgane in den Embryonen besprochen. In Betreff dieser Details verweisen wir auf das Original.

Auch in Frankreich ist die Entwicklung der Ascidien der Beobachtung gewürdigt worden. *Giard* (4) giebt zunächst ein

kritisches Referat über die hierüber publicirten Arbeiten und tritt dann selbst mit einer grösseren monographischen Arbeit über die zusammengesetzten Ascidien in die Schranken (5), in welcher gleichfalls der Entwicklung dieser Thiere eine eingehendere Besprechung zu Theil wird. Dieselbe kann aber, da sie uns zu spät zugekommen, erst im nächsten Jahresbericht eine genauere Erörterung finden.

---

## Anhang II.

*Arsenjeff, H. A.*, Zur Entwicklungsgeschichte der Ascidien. — Berichte der bei der Moskauer Universität bestehenden kaiserl. Gesellschaft der Freunde der Naturkenntniss, der Anthropologie und Ethnographie; unter Redaction von A. P. Fedtschenko. Moskau 1872. Bd. X. Heft 1. p. 86—88.

[Die Untersuchungen von *Arsenjeff* beziehen sich auf die Entwicklung des Gewebes im Mantel der Ascidien und zwar von Ascidia intestinalis und mamillaris. Er findet, dass der Mantel der Ascidien nicht aus der sogenannten gelatinösen, zwischen Eihaut und Dotter liegenden Substanz entsteht, sondern aus einer compacteren ganz homogenen Schicht, welche von der oberflächlichen epithelialen Zellschicht der Ascidienlarve ausgeschieden wird. In diese structurlose Substanz wandern Zellen aus, welche identisch sind mit den die Leibeshöhle ausfüllenden und den jungen epithelialen Zellen. Sie werden hier sternförmig, bilden in ihrem Innern einen mit klarer Flüssigkeit gefüllten blasenförmigen Hohlraum, der an Grösse bedeutend zunimmt und sich mit einer Membran umgiebt; die Oberfläche dieser Membran ist mit contractilem Protoplasma überzogen. Dazwischen finden sich noch farblose rundliche oder sternförmige Zellen mit feinkörnigem Protoplasma. Bei Ascidia intestinalis findet eine solche Entwicklung von Blasen nicht statt, sondern der Mantel enthält nur sternförmige Zellen. Die Fortsätze aller dieser Gebilde communiciren nicht unter einander. Somit bildet sich bei den Ascidien ein Gewebe aus zwei genetisch ganz verschiedenen Theilen. Verf. erachtet seine Resultate als wesentlich übereinstimmend mit denen von Hertwig. (Jenaische Zeitschrift für Med. und Naturwissensch., Bd. III, Heft 1.) *Hoyer.*]

---

## V.

## Arthropoda.


1) *Balbiani, G.*, Mémoire sur la génération des Aphides. Annales des scienc. nat. Zoologie. 1) 5. Sér. 1870. t. XIV. Art. No. 2. 39 Seiten. 2 Tafeln. 2) Ebendas. Art. No. 9. 36 Seiten. 3) Ebendas. 5. Sér. 1872. t. XV. Art. No. 1. 30 Seiten. 4) Ebendas. Art. No. 4. 63 Seiten.

2) *Derselbe*, Mémoire sur le développement des Phalangides. Ann. des scienc. nat. Zoolog. 5. Sér. 1872. T. XVI. Art. No. 1. Pl. I.

3) *Beling*, Heerwurmsbeobachtungen in den Jahren 1869 und 1870. Zoolog. Garten. XII. 1871. p. 74—83 u. 145—152.

4) *Derselbe*, Die Metamorphose von Rhyphus punctatus F. und Rh. fenestralis Sc. Archiv für Naturgesch. XXXVIII. 1872. p. 48—54.

5) *Van Beneden, Ed.*, Recherches sur la composition et la signification de l'œuf etc. Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers publiés par l'Acad. roy. de Belgique. T. XXXIV. 1870. 284 Seit. 12 Tafeln.

6) *Derselbe*, Reponses à quelques-unes des observations de Msr. Balbiani sur l'œuf des Sacculines. Comptes rendus. LXX. 1870. p. 197—200.

7) *Derselbe*, Développement de l'œuf et de l'embryon des Sacculines (Sacculina carcini Thmps.) Bulletin de l'Acad. royale de Belgique. 2. Sér. T. XXIX. No. 2. 1870. p. 99—112. 1 Tafel.

8) *Derselbe*, Dévelopement des genres Anchorella, Lernaeopoda Brachiella et Hessia. Bulletin de l'Acad. royale de Belgique. 2 Sér. T. XXIX. No. 3. 1870. p. 223—254. 1 Tafel.

9) *Derselbe*, De la place que les Limules doivent occuper dans la classification d'après leur dévelopement embryonaire. Communiqué à la société entomologique de Belgique le 14 Octobre 1871. Abgedruckt in Gervais Journ. de Zool. T..I. 1872. p. 41—44.

10) *v. Bergenstamm, Jul.*, Ueber die Metamorphose von Platypeza holosericea Mg. Verhandl. der k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien. XX. 1870. p. 37 u. 38.

11) *Brandt, Ed.*, Ueber die Jungen der gemeinen Klappenassel (Idothea entomon). Mélanges biologiques de l'Acad. de St. Pétersbourg. T. VII. 1870. p. 649—657. 1 Tafel.

11[a]) *Brandt, A.*, Bericht über die Cyamiden des zoolog. Museum der k. Akad. der Wissensch. zu St. Petersburg. Mélanges biologiques tirés du Bulletin de l'Acad. de St. Pétersbourg. VIII. 1872. p. 673—702.

12) *Brauer, F.*, Beiträge zur Kenntniss der Phyllopoden. Sitzungsber. der k. Akad. der Wissensch. zu Wien. 1872. LXV. Bd. 1. Abth. p. 279—291. 1 Tafel.

13) *Bütschli, O.*, Zur Entwicklungsgeschichte der Biene. Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. XX. p. 519—564. Tafel XXIV—XXVII.

14) *Derselbe*, Vorläufige Mittheilung über Bau und Entwicklung der Saamenfäden bei Insekten und Crustaceen. Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. XXI. 1871. p. 402—415.

15) *Derselbe*, Nähere Mittheilungen über die Entwicklung und den Bau der Samenfäden der Insekten. Ebendas. XXI. p. 526—534. Tab. XL u. XLI.

16) *Chantrau, S.*, Observations sur l'histoire naturelle des écrevisses. Comptes rendus etc. T. LXXI. 1870. p. 43—45.

17) *Derselbe*, Nouvelles observations sur le dévelopement des écrevisses. Comptes rendus. 1871. Bd. 73. p. 220 u. 221.

18) *Derselbe*, Sur la fécondation des écrevisses. Comptes rendus. 1872. Vol. 74. p. 201—202.

19) *Chapman, Alg.*, Some facts towards the life history of Rhipiphorus paradoxus. Ann. and Magaz. of Nat. hist. 4. Ser. Vol. VI. 1870. p. 314—326.

20) *Claparède, Ed.*, Note sur les crustacés copépodes parasites des annélides etc. Ann. des scienc. nat. Zool. V. Sér. Vol. XIII. 1870. Art. No. 11. Tab. VII.

21) *Claus, C.*, Die cyprisähnliche Larve (Puppe) der Cirripedien und ihre Verwandlung in das festsitzende Thier. Schriften der Gesellsch. zur Beförderung der gesammten Naturwissensch. Suppl. Heft V. 1869. 17 Seiten. 2 Tafeln.

22) *Derselbe*, Die Metamorphose der Squilliden. Abhandl. der kgl. Gesellsch. der Wissensch. zu Göttingen. Bd. XVI. 1871. 55 Seiten. 8 Tafeln. Vorläufige Mittheilung in den Göttinger Nachrichten. 1871. No. 6. p. 169.

23) *Derselbe*, Ueber den Bau und die systematische Stellung von Nebalia nebst Bemerkungen über das bisher unbekannte Männchen dieser Gattung. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXII. 1872. p. 323—330. Tafel XXV. Vorläufige Mittheil. in Nachrichten von der kgl. Gesellsch. und der G. A. Universität zu Göttingen. N. 10. 1871.

24) *Derselbe*, Zur Naturgeschichte der Phronima sedentaria Forsk. Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. XXII. 1872. p. 331—338. Tafel XXIV u. XXVII.

25) *Derselbe*, Ueber den Körperbau einer australischen Limnadia und über das Männchen derselben. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXII. 1872. p. 355—364. Tafel XXIX u. XXX.

26) *Derbès*, Note sur les Aphidiens du Pistachier térébinthe. Ann. des scienc. nat. Zool. 5. Sér. 1872. T. XV. Art. No. 7. Pl. III.

27) *Dohrn, A.*, Untersuchungen etc. 8. Die Ueberreste des Zoëastadiums in der ontogenetischen Entwicklung der verschiedenen Crustaceenfamilien. Jenaische Zeitschrift. V. 1870. p. 471—491.

28) *Derselbe*, Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Arthropoden. 9. Eine neue Naupliusform, Archizoea gigas. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XX. p. 597—606. Tafel XXVIII u. XXIX.

29) *Derselbe*, Untersuchungen etc. 10. Beiträge zur Kenntniss der Malakostraken und ihrer Larven. Ebendas. XX. 1870. p. 607—626. Tafel XXX —XXXII.

30) *Derselbe*, Untersuchungen etc. 11. Zweiter Beitrag zur Kenntniss der Malakostraken und ihrer Larvenformen. Ebendas. XXI. 1871. p. 356—379. Tafel XXVII—XXX.

31) *Derselbe*, Untersuchungen etc. 12. Zur Embryologie und Morphologie des Limulus Polyphemus. Jenaische Zeitschrift. VI. 1871. p. 580—641. Tafel XIV u. XV.

32) *Derselbe*, Geschichte des Krebsstammes nach embryologischen, anatomischen und paläontologischen Quellen. Ebendas. VI. 1871. p. 96—156.

33) *Ehlers*, Ueber Borkenkrätze bei einem Vogel. Vorläufige Mittheilung. Sitzungsber. der physik.-medicin. Societät zu Erlangen. 4. Heft. 1872. p. 79—81.

35) *Gerstäcker*, Ueber androgyne Bildungen bei Insekten. Sitzungsber. der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1872. p. 33.

36) *Gervais, P.*, Le Phylloxera vastatrix et la maladie actuelle des Vignes. In Gervais Journal de Zool. T. I. 1872. p. 112—120.

37) *Graber, V.*, Fortgesetzte Untersuchungen über die nachembryonale Entwicklung und Cuticula der Geradflügler. I. Programm des k. k. 2. Staatsgymnasiums in Graz. Schuljahr 1870. 3 Tafeln.

38) *Derselbe*, Die Aehnlichkeit im Baue der äusseren weiblichen Geschlechtsorgane bei den Locustiden und Akridiern dargestellt auf Grund ihrer Entwicklungsgeschichte. Sitzungsber. der math.-naturwissenschaftl. Klasse der k. Akad. der Wissensch. zu Wien. 1870. Bd. LXI. Abth. I. p. 597 —616. 1 Tafel.

39) *Derselbe*, Anatomisch-physiologische Studien über Phthirius inguinalis Leach. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXII. 1872. p. 137—167. Tafel XI.

40) *Grimm, O. v.*, Zur Embryologie des Phthirius pubis. Bulletin de l'Acad. de St. Petersbourg. Vol. XIV. 1870. p. 514—517. 1 Tafel.

41) *Derselbe*, Die ungeschlechtliche Fortpflanzung einer Chironomusart und deren Entwicklung aus dem unbefruchteten Ei. Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg. T. XV. No. 8. 1870. 24 Seiten. 3 Tafeln.

42) *Derselbe*, Beiträge zur Lehre von der Fortpflanzung und Entwicklung der Arthropoden. Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg. T. XVII. No. 12. 1871. 20 Seiten. 1 Tafel.

43) *Guyon*, Note accompagnant la présentation d'un ouvrage intitulé: histoire naturelle et medicale de la Chique, Rhynchoprion penetrans Ok. etc. Comptes rendus. LXX. 1870. p. 785—792.

44) *Hartmann, R.*, Beiträge zur anatomischen Kenntniss der Schmarotzerkrebse. Archiv für Anat. und Physiol. 1870. p. 626—752. Tafel XVII u. XVIII.

45) *Hesse*, Observations sur des Crustacés rares ou nouveaux des côtes de France. Annales des sciences naturelles; Zoologie. Vol. XIII. 5. Sér. 1870. Art. No. 4.

46) *Humbert, Al.*, Sur l'accouplement et la ponte des Glomeris. Aus den Mittheil. der schweiz. entomol. Gesellsch. T. III. p. 531; reproducirt in Gervais Journal de Zool. T. I. 1872. p. 480—493.

47) *Joly, N.*, Notes sur un nouveau cas d'hypermétamorphose constaté chez le Palingenia virgo etc. Ann. des scienc. nat. Zool. 5. Sér. 1872. T. XV. Art. No. 10.

48) *Kowalewsky, A.*, Embryologische Studien an Würmern und Arthropoden. Mémoires de l'Acad. de St. Pétersbourg. T. XVI. No. 12. 1871. 70 Seit. 12 Tafeln.

49) *Laboulhène, A.*, Métamorphoses de la Puce du Chat (Pulex felis Bouché). Annales de la société entomolog. de France. V. Sér. T. II. p. 267. Tab. 13.

50) *Landois, H.*, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Schmetterlingsflügel in Raupe und Puppe. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXI. 1871. p. 305—316. Tafel XXIII.

51) *Lockwood, S.*, The horse-foot crab. American Naturalist. Vol. IV. 1871. p. 257. 1 Tafel.

52) *Maassen, P.*, Ueber einen Fall von Parthenogenesis bei Argygia Ericae. Stettiner entomol. Zeitschr. 1870. p. 68.

53) *Mégnin, J. P.*, Mémoire sur un nouvel Acarien psorique du genre Symbiote. Robin Journal de l'Anatomie et de la Physiologie. 8. année. 1872. p. 537—355. Taf. IX—XII.

54) *Metschnikoff, E.*, Embryologie des Scorpions. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXI. 1871. p. 204—232. Tafel XIV—XVII.

55) *Derselbe*, Ueber den Naupliuszustand von Euphansia. Ebendas. p. 397—401. Tafel XXXIV.

56) *Derselbe*, Entwicklungsgeschichte des Chelifer. Ebendas. p. 513—525. Tab. XXXVIII u. XXXIX.

57) *Derselbe*, Zur Embryologie der Myriapoden. Vorläufige Mittheil. Bulletin de l'Acad. de St. Pétersbourg. T. XVIII. 1872. p. 231—233.

58) *Derselbe*, Vorläufige Mittheilung über die Embryologie des Polydesmiden. Bulletin de l'Académie de St. Pétersbourg. T. XVIII. 1872. p. 233—235.

59) *Müller, F.*, Bruchstücke zur Naturgeschichte der Bopyriden. Jenaische Zeitschrift. VI. 1871. p. 53—73. Tafel III u. IV.

60) *Derselbe*, Beiträge zur Kenntniss der Termiten. Ebendas. VII. 1873 p. 333—358. Tafel XIX u. XX.

61) *Murie, J.*, On a Larval Oestrus found in the Hippopotamus. Proceed. of the Zoolog. Soc. London. 1870. p. 77—80.

62) *Murray, A.*, Note on the egg of Rhipiphorus paradoxus. Ann. and Magaz. of nat. history. 4. Ser. Vol. VI. 1870. p. 326—328.

64) *Packard, jun., A. S.*, Embryological studies on hexapodous Insects. Memoirs of the Peabody. Acad. of sciences. Salem. Mass. Vol. I. No. III. 1872. 18 Seiten. 2 Tafeln.

65) *Derselbe*, Embryological studies on Diplax, Perithemis and the Thysanurous Genus Isotoma. Memoirs of the Peabody Acad. of sciences. Vol. I. No. II. Salem. Mass. 1871. 22 Seiten. 2 Tafeln.

66) *Derselbe*, On the Embryology of Limulus Polyphemus. American Natural. Vol. IV. 1871. p. 498—502.

67) *Derselbe*, The development of Limulus Polyphemus. Memoirs of the Boston Soc. of Nat. hist. Vol. II. 1872. No. 4. p. 155—202. Taf. III—V.

68) *Perez*, Recherches sur la formation de l'ovule chez le Bombyx du murier. Revue des cours scientifics. 1872.

69) *Perrier, Ed.*, Note sur la ponte de la Mante religieuse. Ann. des Scienc. nat. Zool. 5. Sér. 1870. T. XIV. Art. 10.

70) *Planchon, J. E.* und *J. Lichtenstein*, De l'identité spécifique du Phylloxera des feuilles et du Phylloxera des racines de la vigne. Comptes rendus. T. LXXI. 1870. p. 298—300.

71) *Pouchet, G.*, Développement du système trachéen de l'anophèle. (Corethra plumicornis.) Archives de zoologie expérimentale. Vol. I. 1872. p. 217—232. Tafel VII.

72) *Reichert*, Ueber die Zeit der Geschlechtsdifferenzirung und Dr. Josep's Angaben einer solchen bei den unbefruchteten Eiern der Insekten. Sitzungsber. der Gesellsch. naturforschender Freunde zu Berlin. 1872. p. 23 u. 24.

73) *Ritsema, C.*, On the origin and Development of Periphyllus Testudo v. d. Hoeven. Annals and Magaz. of Nat. hist. 4. Ser. Vol. VI. 1870. p. 93—96. Uebersetzt aus Meddelingen der kongl. Akadem. van Wetenschapen. 2. Reeks. Deel IV.

74) *Rudow, F.*, Einige Beobachtungen über die Lebensweise der Heuschrecken. Zeitschr. für die ges. Naturwissensch. von Giebel. Bd. 36. 1870. p. 306.

75) *Rupertsberger, M.*, Biologische Beobachtungen. Coleopteren. Verhandl. der k. k. zool.-botan. Gesellsch. zu Wien. XX. 1870. p. 834—842.

76) *Saussure, H. de*, Histoire naturelle du Phylloxera vastatrix. Société de physique et d'histoire naturelle à Genève 1872.

77) *Scudder*, Observations sur le développement des larves de papillons. Ebendaselbst. 1872.

78) *Semper, C.*, Zoologische Aphorismen. I. Einige Bemerkungen über die Gattung Leucifer. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXII. 1872. p. 305—307. Tafel XXII.

79) *Siebold, C. Th. von,* Ueber Paedogenesis der Strepsipteren. Ebendas. XX. 1870. p. 243—247.

80) *Derselbe,* Sulla parthenogenesi del Bombyx mori. Bulletino della Soc. entomologica italiana. III Vol. 1871. p. 411.

81) *Derselbe,* Beiträge zur Parthenogeneais der Arthropoden. VI. 238. 2 Taf. Leipzig, Engelmann. 1871. 8. — Vorläufige Mittheil. einiger Resultate in der Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. XX. 1870. p. 236—242.

81[a]) *Sitzungsbericht* der zoologischen Abtheilung der III. Versammlung russischer Naturforscher zu Kiew. Ebendas. 1872. Vol. XXII. p. 283—304.

82) *Smith, S. J.,* The Early Stages of the American Lobster (Homarus americanus Edwards). Dana and Silliman American Journal. Vol. III. June 1872. p. 401—404. Pl. IX.

83) *Targioni-Tozzetti,* Sulla Phylloxera vastatrix. Bulletino della Società entomologica italiana. Vol. II. fasc. 1. 1870.

84) *Vernet, H.,* Observations anatomiques et physiologiques sur le genre Cyclops. Dissertation inaugurale. 47 Seiten. 1 Tafel. Genève 1871. 4.

85) *Weyenbergh, H.,* Quelques observations de parthénogenèse chez les lépidoptères. Archives Neerlandaises. V. 1870.

*C. Th. von Siebold* (81) unterzieht die bei den Arthropoden vorkommenden Fälle normaler Parthenogenesis einer genauen Untersuchung, und führt für die bei Schmetterlingen und Krebsen vorkommende Form, bei welcher die *unbefruchteten Eier ausschliesslich Weibchen liefern,* im Gegensatz zu der nur Männchen liefernden Form die bei den Bienen vorkommt und von Leuckart als *Arrenotokie* bezeichnet wurde, den Namen *Thelytokie* ein. Auf die Details der schönen Arbeit kommen wir im speciellen Theil genauer zurück.

## 1. Crustacea.

Das schon im vorigen Abschnitte mehrfach citirte Werk von *Ed. van Beneden* (5) über die Bildung und Bedeutung der Eier enthält auch einen den Crustaceen gewidmeten Abschnitt, in welchem diese Verhältnisse bei den *freien* und *parasitischen Copepoden*, den *Amphipoden*, *Isopoden* und *Mysideen* eingehender besprochen werden.

Ferner sei eines Versuches von *Dohrn* (32) Erwähnung gethan, nach „embryologischen, anatomischen und palaeontologischen" Quellen die *phyllogenetische Entwicklung des Krebsstammes* darzustellen. Da aber leider diese interessante Arbeit noch nicht ab-

geschlossen vorliegt, muss ihre Besprechung vorläufig verschoben werden.

Das als *Zoëaform* bekannte Stadium der Embryonalentwicklung der Crustaceen, in dem *Fritz Müller* die Urform der Insekten suchen wollte, hat dadurch, dass mehrere Forscher sich dieser Ansicht angeschlossen, ein hohes Interesse erlangt. *Dohrn* (27) giebt uns nun ein Resumé seiner Untersuchungen über die Stellung der Zoëaform in der ganzen Crustaceenklasse. Verf. sieht besonders die Stacheln als charakteristisch für dieses Stadium an und zeigt, dass man diese Stacheln oder ihre Rudimente bei allen Malakostrakenlarven nachweisen könne; er findet hierin eine Bestätigung derjenigen Anschauung, welche sämmtliche Malakostraken von der Zoëa abstammen lässt.

Was die übrigen Krebsgruppen betrifft, die niemals ein wirkliches Zoëastadium im freien Leben durchmachen, so versucht Verf. nichts destoweniger auch für diese den Nachweis, dass sich an ihren Embryonen Rudimente des Zoëastachels erkennen lassen. Für die Ostracoden und frei lebenden Copepoden ist dies zwar nicht gelungen, dagegen wird der sogenannte „Micropylapparat“ bei den Isopoden- und Amphipodenembryonen, ein provisorisches Organ der Branchiopodenlarven, die von *Pagenstecher* beschriebene napfähnliche Hervorragung auf dem Rücken der Lepadenlarven, und der Haftapparat einiger parasitischer Copepodenlarven als Rücken-Stachelrudiment gedeutet. Die blattförmigen Anhänge der Embryonen von Asellus werden hingegen als Rudimente der Seitenstacheln der Zoëa in Anspruch genommen. Auch für die meisten niederen Krebse wird auf diese Weise wahrscheinlich gemacht, dass sie in ihrer phyllogenetischen Entwicklung einmal ein freies Zoëastadium durchgemacht haben.

Der Streit über die Beschaffenheit und Entstehung des *Sacculinen-Eies*, der in Henle's Jahresbericht 1869 erwähnt werden musste, hat sich fortgesponnen. *E. van Beneden* (6) hält auch gegen die letzten Angaben *Balbiani's* seine Ansicht über die Entstehung und Bedeutung der Sacculinaeier fest. Die genauen Beobachtungen, auf welche er seine Darstellung gründet, werden von ihm in besonderen Abhandlungen mitgetheilt. Die erste (7) bezieht sich auf die Entwicklung von *Sacculina carcini.* Die Bildung des Blastoderms ist bereits im Jahresbericht für 1869, S. 430 nach der vorläufigen Mittheilung genauer geschildert worden, und wir berichten nur über die weiteren Vorgänge. Diese werden dadurch eingeleitet, dass das Blastoderm sich auf der künftigen Bauch-

fläche zu einem Keimstreifen verdickt, am Rücken dagegen dünner wird. Es theilt sich nun der Embryo durch eine Ringfurche in zwei Segmente und häutet sich zum ersten Male. Diese erste Embryonalhaut geht aber nicht verloren, vielmehr ist es das Chorion, welches nun zu Grunde geht, während jene zur dünnen Hülle des Embryo wird. Nun erscheinen gleichzeitig die 3 Paar Naupliusextremitäten, und unter der alten abgehobenen Cuticula legt sich die Naupliuscuticula an. Auge und Stirnhörner entwickeln sich und bald wird der Nauplius frei.

Die zweite Arbeit (8) behandelt die Entwicklung der parasitischen Genera *Anchorella*, *Lernaeopoda*, *Brachiella* und *Hessia* (nov. gen.). In Betreff der Bildung des Eies können wir auch hier auf Henle's Jahresber. für 1869, S. 429 und 430 verweisen; auch über die Blastodermbildung von Anchorella ist dort (S. 426) berichtet worden. Die Blastodermbildung bei den Lernaeopoden und der Hessia unterscheidet sich nun dadurch, dass aus dem dunkelen Ei anfänglich nur zwei helle Zellen hervortreten und sich durch Theilung zu einem den ganzen Nahrungsdotter umwachsenden Blastoderm vermehren. Sowie dies geschehen, bildet sich die erste „Blastodermcuticula". Es entstehen nun unter dieser die Naupliusgliedmassen, und zwar bei *Anchorella* und *Hessia* anfänglich nur die beiden ersten Paare. Sobald diese gebildet sind, legt sich unter der Blastodermcuticula ebenfalls die Naupliuscuticula an. Es schlüpft aber der Embryo nicht in der Naupliusform aus, sondern entwickelt sich in den Eihüllen bis zu der Cyclopsform weiter. Beim Ausschlüpfen ist er also schon mit den Antennen, den 3 Paar Mundwerkzeugen, der Anlage von 2 Paar Ruderfüssen und einem segmentirten Leibesende versehen. Wegen der Details verweisen wir auf das Original und erwähnen nur noch die interessante Parallele, die Verfasser zwischen der zweigliedrigen der Gliedmassen noch entbehrenden ersten Sacculinenform und manchen Annelidenlarven zieht.

Als Nachtrag aus dem Jahre 1869 erwähnen wir eine interessante Arbeit von *Claus* (21) über die postembryonale Entwicklung der *Cirripedien*. Derselbe hat die cyprisähnlichen Larven von *Lepas fascicularis* und *Lepas pectinata* sowie die von *Conchoderma virgata* untersucht und ausserdem noch einige andere nicht näher bestimmbare Species. Er beschreibt dieselben eingehend, und hält seine — übrigens auch von Pagenstecher 1863 bestätigte — bereits im Jahre 1862 ausgesprochene Meinung fest, dass man die Gliedmassen der Cirripedien am besten auf die Gliedmassen der

Copepoden zurückführen könne. Das erste Gliedmassenpaar des Nauplius wird zur Haftantenne der sogenannten cyprisförmigen Larve, das zweite dagegen, dem zweiten Antennenpaar entsprechend, geht bei der Verwandlung verloren. Das 3. Paar des Nauplius geht ebenfalls verloren nach *Metschnikoff*, daher entsprechen von 3 Paar Mundwerkzeugen der Larve das erste Paar wahrscheinlich den Copepodenmaxillen und das 2. und 3. Paar den äusseren und inneren Kieferfüssen der Copepoden. Sie stellen daher nicht 2 Gliedmassenpaare, sondern die inneren und äusseren Laden *eines* Gliedmassenpaares dar. Sollte sich die Angabe *Metschnikoff's* über das Verschwinden des 3. Paares der Naupliusextremität nicht bestätigen, so entsprächen die Mundwerkzeuge der Cirripedien einfach den Mandibeln, Maxillen und Kieferfüssen der Copepoden. Die 6 Paar Ruderfüsse der Larve, die Rankenfüsse des späteren Thieres werden zurückgeführt auf die 5 Ruderfüsse der Copepoden plus den hier nicht verkümmernden Anhängen des Genitalsegmentes. Die „*cyprisähnliche Larve der Cirripedien*“ hat daher in ihrem Bau gar nichts mit einer Cypris zu thun, ähnelt diesem Thier lediglich durch die zweiklappige Schale und ist sonst völlig einem Copepod zu vergleichen, eine Ansicht, die schon früher von Pagenstecher ausgesprochen wurde. Unter der Haut der älteren festgehefteten Larve liegt bereits vollständig das junge Cirriped ausgebildet. Es geht aus der Betrachtung solcher Studien deutlich hervor, dass der Lepadenstiel nicht ein weiterentwickelter, zwischen den Antennen gelegener, saugnapftragender Stiel ist, wie *Pagenstecher* will, sondern der verlängerte Kopftheil des Krebses in Verbindung mit dem Basalgliede der Haftantennen. Durch die Puppenhaut schimmern bereits die fünftheiligen Schalenklappen des erwachsenen Cirripeds. Diese „primordial valves“ von Darwin, die sich durch eine besondere Sculptur vor den später entstehenden Anwachsstreifen der Cirripedienschale auszeichnen, wachsen aber nicht, wie Pagenstecher will, das ganze Leben der Lepade hindurch, sondern persistiren in der in der Larve angelegten Grösse.

*Dohrn* (28) beschreibt eine riesige *Cirripedienlarve* von der chilenischen Küste unter dem Namen *Archizoëa gigas*. Dieselbe ist 4—5 Mm. lang, und stellt offenbar einen Nauplius dicht vor dem Uebergange in die „Cyprisform“ dar.

In seiner Inauguraldisseration verbreitet sich *Vernet* (84) über den Bau der Geschlechtsorgane von *Cyclops*. Im Allgemeinen weicht seine Darstellung von der bekannten Auffassung von *Claus*

nur darin ab, dass er bei dem ♀ nicht ein unpaares, sondern zwei paarige Ovarien annimmt. In Betreff der Begattung gibt er eine Reihe von interessanten Beobachtungen. *Eine* Begattung reicht hin, um die Eier von 3—11 Eiablagen zu befruchten. Die lange Umklammerung des Weibchens durch das Männchen, wie sie von *Müller* und *Jurine* beobachtet, findet nur in dem Falle Statt, dass das ♂ seinen Zweck nicht sofort erreicht. Hat es einmal die Spermatophore angeklebt, so lässt es das Weibchen augenblicklich fahren. Es kommen Fälle von vollkommener Sterilität bei den Cyclopen vor.

*Claparède* (20) bildet die Spermatophoren und den Naupliuszustand eines auf Anneliden schmarotzenden neuen *Copepoden* ab, den er *Sabelliphilus Sarsii* nennt.

*Hesse* (45) beschreibt die Embryonalentwicklung einer von ihm als neuangenommenen *Lernaea* von *Gadus minutus.* Das von ihm angenommene 6. Embryonalstadium, welches einer Cirrpedienlarve sehr ähnlich sein soll, ist aber sicher, trotz der angeblichen Vorsichtsmassregeln des Verf., wirklich nichts weiter, als eine solche, die in das Beobachtungsmaterial der Verf. hineingerathen ist.

*Hartmann* (44) beschreibt kurz die Geschlechtsorgane und zeichnet das Naupliusstadium von *Lernaeocera Barnimii Hartm.* von der Haut von *Labeo niloticus.*

In seinem bereits oben citirten classischen Werke über die Parthenogenesis der Arthropoden gibt *C. Th. v. Siebold* (81) eine genaue Uebersicht über die fremden und eigenen Untersuchungen dieser Verhältnisse bei den *Phyllopoden.*

Was zunächst *Apus cancriformis* betrifft, so wird durch eine grosse Reihe gründlichster Untersuchungen, insbesondere durch die schon früher begonnene, aber seit 1864 jährlich vorgenommene Ausfischung einer bei München befindlichen Lache nachgewiesen, dass trotzdem, obgleich Männchen in einzelnen Gewässern vorkommen, dennoch die Thatsache unbezweifelt feststeht, dass an anderen Localitäten *Apus* sich ausschliesslich durch parthenogenesirende Weibchen fortpflanzt, und dass die von diesen erzeugten Individuen wieder ausschliesslich Weibchen sind. *v. Siebold* weist ferner nach, dass nicht nur bei ganz jungen Thieren, sondern auch schon bei den älteren Larven das Geschlecht des Thieres genau erkannt werden kann, und gibt höchst merkwürdige Details über die anatomische Beschaffenheit der Genitalien und den Modus der Eibildung. Verf. hat sich nämlich überzeugt, dass in jedem Eifollikel ursprünglich 4 Zellen vorhanden sind. Eine davon, die

eigentliche Eizelle, wächst auf Kosten der 3 anderen, der Dotterbildungszellen, die allmälig ganz verschwinden. Das Keimbläschen geht verloren, durch die Elasticität der gespannten Wandungen des Follikels wird das Ei, welches Dottermasse darstellt, in die engen Eileiter, und von dort in die weiteren übergetrieben; es kommt aber häufig, oder sogar meistentheils vor, dass *mehrere Eierstockseier* zu *einer gemeinsamen Masse zusammenfliessen*, und dann von der durch die Epithelbekleidung der Eileiter abgesonderten Chitinschale, dem Chorion umgeben werden. Das Ei in der Eitasche entspricht daher nicht einer einzigen Zelle, sondern einer Zellfusion.

Verf. gibt dann ferner ein höchst interessantes kritisches Referat der über die Fortpflanzung von *Artemia salina* publicirten Beobachtungen und kommt zu dem Resultate, dass wir es auch hier mit einem Thiere zu thun haben, das auf porthenogenetischem Wege sich fortpflanzen kann, und auf diese Weise nur weibliche Individuen erzeugt. Das gleiche gilt von *Limnadia Hermanni*, von der noch keine Männchen bekannt sind.

Bisher waren in dem Genns *Limnadia* die Männchen überhaupt nnbekannt. Es ist jetzt *Claus* (25) gelungen, auch diese Lücke auszüfüllen: er lehrt uns das ♂ der Australischen *Limnadia Stanleyana* kennen. Dasselbe zeichnet sich durch einen etwas abweichenden Schalumriss, und die Umwandlung des vordereren Fusspaares in Greiforgane aus, sowie durch eine abweichende Form des Schwanzendes. Da die ausführliche Arbeit von *Claus* über die Entwicklung von Apus und Branchipus in den Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen 1873 bereits erschienen ist, so genügt es darauf hinzuweisen, dass bereits 1872 in den Göttinger Nachrichten eine vorläufige Mittheilung über die Resultate vom Verfasser gegeben wurde.

*Schmankiewitsch* (81[a]) macht Mittheilungen über den Einfluss der physikalisch-chemischen Bedingungen auf die Organisation von *Branchipus*. Durch Beobachtungen über das Wachsthum der verschiedenen Jahresgenerationen in einem bei Odessa gelegenen Liman mit nach den Feuchtigkeitsverhältnissen variirendem Salzgehalte angeregt, unternahm er die künstliche Züchtung von Branchipus in Wasser von 18° und 3° Salzgehalt (nach Baumé). Der verschiedene Salzgehalt des Wassers hatte bedeutenden Einfluss auf die Nachkommenschaft, die in beiden Fällen stark von einander abwich. In der schwachen Salzlösung traten sogar neue Abdominalsegmente auf. Parthenogenesis existirt in sehr schwacher

und sehr starker Salzlösung; nur in Lösung von mittlerer Concentration traten auch ♂ auf.

*Brauer* (12) hat nach dieser Prazak-Fritsch'schen Methode vielfach *Apus* und *Branchipus* gezüchtet, gibt eine Reihe von interessanten Details über die Sitten und die Lebensart ihrer Jugendzustände und beschreibt die Begattung von *Apus*. Er ist im Stande, die Vermuthung Siebold's zu bestätigen, dass die Apusmännchen aus befruchteten, die Weibchen aus unbefruchteten Eiern hervorgehen. Auch weist er für mehrere *Apusspecies* nach, dass das Männchen immer ein fussloses Segment mehr besitzt als das Weibchen.

*A. Brandt* (11[a]) berichtet kurz über die postembryonale Entwicklung der *Cyamiden*. Die Jungen aller Species sehen dem *C. Thompsoni* ähnlich, der daher wahrscheinlich dem Urvater aller Cyamiden nahe steht.

*Claus* (24) beschreibt das Männchen von *Phronima sedentaria Forsk.*, sowie die allmälige Entwicklung der Jungen, und weist nach, dass 4 beschriebene Phronimaarten nur Varietäten der genannten Species sind.

*Ed. Brandt* (11) beschreibt die Jungen von *Idothea entomon*.

Der unermüdliche Forscher *Fr. Müller* (59) theilt eine Reihe werthvoller Beobachtungen über die Entwicklung der *Bopyriden* mit. Er beschreibt zwei Arten von *Binnenasseln* aus verschiedenen brasilianischen Decapoden nebst ihren abenteuerlich geformten Larven. Desgleichen ♂ und ♀ und Larven von *Bopyrus resupinatus* aus einem in einem Cerithium schmarotzenden Pagurus, sowie die Entwicklung von *Cryptoniscus planarioïdes*, welcher auf den an demselben Pagurus schmarotzenden Sacculina purpurea selbst wieder parasitisch auftritt.

*Claus* (23) beschreibt das bisher unbekannte Männchen von *Nebalia*.

In seinem zweiten Beitrage zur Kenntniss der Malakostraken gibt *Dohrn* (30) zunächst den Nachweis, dass *Leucifer* wirklich eine geschlechtsreife Form ist, und beschreibt eine Reihe tropische, den Vorräthen des Hamburger Museums entnommene, zum Theil höchst abenteuerlich geformte Zoeaformen.

*Semper* (78) bestätigt die Angabe *Dohrn's*, dass *Leucifer* ein entwickeltes Thier ist, weicht aber in der Darstellung der Geschlechtsorgane einigermassen von *Dohrn* ab.

*Metschnikoff* (55) weist nach, dass das von ihm früher beschriebene Naupliusstadium von *Euphausia* nicht das jüngste direct

aus dem Ei schlüpfende ist, dass diese Schizopodengattung vielmehr das Ei in Form einer ovalen mit 3 Schwimmfusspaaren versehenen, aller weiteren Segmentirung und aller ferneren Gliedmassen entbehrenden Larve verlässt, und beschreibt eine Reihe weiter ausgebildeter Naupliusstadien. Charakteristisch für die Entwicklung von *Peneus* und *Euphansia* erscheint das gleichzeitige Auftreten mehrerer auf die Larvenschwimmfusspaare folgender Extremitätenpaare.

*Claus* (22) hat eine höchst interessante grössere Arbeit über die Metamorphose der *Squilliden* publicirt. Verf. verfügte über ein ungemein reichhaltiges Material pelagisch gefischter Larven, welche nach der früheren Terminologie als *Erichthus*, *Squillerichthus*, *Alima* u. s. f. benannt werden müssen. Diese hat er in Reihen geordnet und es ist ihm gelungen eine Anzahl von Entwicklungssuiten zusammenzustellen, welche uns mit der Reihenfolge des Auftretens der Segmente und Gliedmassen, sowie mit der allmäligen Umwandlung der letzteren zu den Anhängen des definitiven Thieres zum ersten Male genauer bekannt machen. Auch versucht Verf. die einzelnen Larvenformen auf die bekannten Genera zu beziehen.

*Dohrn* (29) macht Mittheilungen über die Entwicklung verschiedener *Malakostraken*. Er weist nach, dass *Amphion Reynaudi Milne Edwards* eine sowohl Geschlechtsdrüsen als Kiemen besitzende reife Form, keine Larve ist; beschreibt aber ferner eine Larve dieses Thieres in einem weit fortgeschrittenen Zoëastadium. Ferner werden eine Reihe von interessanten Bruchstücken aus der Entwicklung der Zoëaformen von *Portunus*, *Pandalus* und *Galathea* mitgetheilt und eine höchst abenteuerlich geformte neue Decapodenlarve aus Messina unter dem Namen *Elaphocaris* beschrieben.

*Smith* (82) gibt eine kurze Beschreibung der nachembryonalen Entwicklung des amerikanischen *Hummers*, der wie bekannt ein freies Schizopodenstadium durchläuft. Die Abbildungen hierzu sind sehr schön ausgeführt.

*Chantrau* (16, 17 und 18) macht interessante Mittheilungen über Begattung, Eiablage und Häutungen bei dem gemeinen *Flusskrebse*.

---

## Anhang.

### Xiphosura.

Die bisjetzt so gut wie gänzlich unbekannte Entwicklung von *Limulus Polyphemus* ist durch eine Reihe werthvoller Arbeiten bis in die Details bekannt geworden, und eröffnet einen ganz neuen Einblick in die systematische Stellung dieser Thiere.

Den Reigen eröffnet eine Arbeit von *Lockwood* (51), in welcher eine genaue Schilderung der Lebensweise und des Legegeschäftes gegeben wird. Im Mai, Juni und Juli kommen diese sonst weiter von der Küste ab lebenden Thiere mit der Hochfluth, die bei Vollmond eintritt, an das Land, und zwar trägt das Weibchen, das auf seinem Rückenschild festgeklemmte Männchen mit sich. An der Fluthgrenze werden nun die Eier in ein vom Weibchen gegrabenes Loch abgesetzt und vom Männchen befruchtet. Die See bedeckt sie bald mit Sand, und nach einiger Zeit schlüpfen die Jungen aus. Es wird ferner in dieser Arbeit auf das Klarste die Aehnlichkeit der Embryonen mit den Trilobiten ausgesprochen und die Verwandtschaft mit den fossilen Eurypteriden besprochen.

Genauere Daten über die Embryonalentwicklung erhalten wir in einer vorläufigen Notiz von *Packard jun.* (66) und in einer weit später publicirten grösseren Abhandlung desselben Forschers (67), welche eine genauere Analyse verdient.

Die frischgelegten Eier messen 0,07 Zoll im Durchmesser, sind rundlich, und der feinkörnige grüne Dotter liegt in einem mehrschichtigen zähen Chorion.

Bei Beginn der Embryonalentwicklung tritt zunächst rings um den Dotter ein mehrschichtiges Blastoderm auf. Die peripherische Zelllage hebt sich ab und wird zu einer vom Verfasser dem Amnion der Insekten parallelisirten Embryonalhülle. (Ist übrigens wahrscheinlich lediglich eine Blastodermcuticula im Sinne Ed. van Beneden's. Ref.)

Die Anlage des Embryo zeigt sich unterhalb dieser Embryonalhülle als eine ovale Keimscheibe, diese wächst und es erscheinen auf ihr 6 Paar kleiner Vorsprünge, die Anlagen der 6 Scheerenfusspaare. Zugleich gehen von dem Rande der Keimscheibe, den Grenzen der durch die Gliedmassen angedeuteten Segmente entsprechend, Furchen über die Rückenfläche des Embryo hinüber, sodass er in 6 primäre undeutliche Segmente gegliedert ist. Es

erscheinen nun zunächst am hinteren Ende der Keimscheibe zwei neue Gliedmassenpaare, die beiden ersten Abdominalfusspaare. Später differenzirt sich auch das Abdomen, das anfänglich aber nur aus 3 Segmenten besteht. Nun platzt das Chorion und nur lose von der aufschwellenden Embryonalhülle umgeben, geht der Embryo seiner weiteren Entwicklung entgegen. Diese besteht zunächst in dem Auftreten von einem neuen Paar von Abdominalgliedmassen und dem Erscheinen der Klauen an den späteren, bereits gewachsenen Scheerenfüssen. Augen und Ocellen bilden sich und zu den 6 Segmenten des Kopfschildes treten nun durch Wachsthum des Abdomen 9 Abdominalsegmente hinzu. Der Embryo hat also bereits jetzt seine definitive Anzahl von Segmenten erreicht, die durch tiefe Furchen getrennt sind. Das Herz erscheint und der Embryo häutet sich. Der Körper wird nun dorsoventral etwas abgeplattet; das Abdomen unter den Kopftheil untergeschlagen und es nimmt der Embryo eine Gestalt an, die lebhaft an die eines Trilobiten erinnert. Die scheerenfusstragenden Segmente verschmelzen nämlich, und das Produkt dieser Verschmelzung, der sogenannte Cephalothorax des erwachsenen Thieres, ist, was die Stellung der Augen, die Zeichnung desselben durch auftretende Furchen und die äussere Form betrifft, dem Kopfschilde eines Trilobiten so ähnlich, das in einen mittleren und zwei Seitentheile gegliederte Abdomen gleicht so vollkommen dem Leibe eines Trilobiten mit dem Pygidium, dass wir uns nur die Beine fortzudenken brauchen, um einen recenten Trilobiten vor Augen zu haben.

Bei der weiteren Metamorphose schwindet diese Aehnlichkeit aber wieder einigermassen, da nun auch die Abdominalsegmente zu dem ungetheilten Abdomen des fertigen Thieres verschmelzen. Auf diesem Stadium verlässt der Embryo seine Hülle und nimmt bald durch Addition der noch fehlenden Kiemenfusspaare und durch das Auftreten des Schwanzstachels die Form des erwachsenen Thieres an. — Den grössten Theil der Arbeit bildet übrigens eine genaue Besprechung des Verhältnisses, in dem die Metamorphose unseres Thieres zu der der übrigen Thiere steht, und die Erörterung der Frage, in wie weit die trilobitenähnliche Gestalt des Embryo uns berechtigt die Trilobiten und Limuliden als verwandt anzusehen, und welche Stellung man beiden in dem System anzuweisen habe.

Auch ein deutscher Forscher, *Dohrn* (31), hat sich, und zwar vor dem Erscheinen der grösseren Arbeit Packard's, an von letzte-

rem freundlich geliefertem Material an der Erforschung der Entwicklungsgeschichte des *Limulus* betheiligt.

Er schildert das lederartige Exochorion und die als eigentliches Chorion in Anspruch genommene, zellenartige Structur zeigende, später anschwellende innere Hülle, die Packard als Amnion deutet, dann als erstes beobachtetes Stadium einen Embryo mit 5 *Paar* Extremitäten, dann ein folgendes mit der Anlage sämmtlicher 6 Scheerenfüsse und zwei Paar Kiemenfüssen an dem hinteren Leibesabschnitt. Es tritt dann eine dritte hintere Hüllhaut auf — Blastodermhaut oder erstes Häutungsprodukt (wahrscheinlich das zweite Häutungsprodukt. Ref.) Die „Unterlippe" erscheint und der Schwanztheil zeigt 7 Segmente: Die Ganglien, von denen das vorderste nur das *erste* nicht auch das zweite Gliedmassenpaar versorgt, treten auf; der Embryo liegt im nächsten Stadium frei innerhalb des aufgeschwollenen „Endo-Chorion". Kopfschild und Schwanztheil sind ausgebildet, nur der Schwanzstachel fehlt noch. Die Anlage der Augen ist vorhanden und das Kopfschild lässt sich als zusammengesetzt aus 6 verschmolzenen Segmenten erkennen. Diese Segmentirung des Kopfschildes verschwindet in dem nächsten Stadium, während der Schwanztheil noch seine 8 Segmente und die Anlage des Schwanzstachels, der als 9tes Segment gedeutet wird, erkennen lässt. Der Schwanztheil trägt ausser dem ersten, zu Deckplatten umgewandelten Abdominalfusspaar 5 Paar Kiemenfüsse. Jetzt verschmelzen auch die Segmente des Schwanztheiles und der Schwanzstachel bildet sich aus. Von besonderem Werthe sind die Angaben über den inneren an Längs- und Querschnitten erforschten Bau der reifen Larven, über die wir auf das Original verweisen. Es folgt nun eine Auseinandersetzung der verwandtschaftlichen Beziehungen des Limulus zu den Trilobiten und Gigantostraken, deren Résumé Verf. in folgenden Sätzen zusammenfasst: „Limulus ist zunächst verwandt mit den Gigantostraken, beide erscheinen verwandt mit den Trilobiten .... die morphologisch-genealogischen Beziehungen zu den Crustaceen lassen sich vorderhand nicht feststellen", ebensowenig die zu den Arachniden. Alle drei werden deshalb als Gigantostraka zusammengefasst und selbständig *neben* die Crustaceen gestellt.

Auch *Ed. van Beneden* (9) wurde es durch die Gefälligkeit Packard's möglich die Embryologie des *Limulus* zu studiren. Die ausführliche Arbeit liegt noch nicht vor, dagegen eine vorläufige Mittheilung über die gewonnenen allgemeinen Resultate.

Hiernach bieten die Limulen in ihrer Embryonalentwicklung, in der man weder ein Nauplius- noch ein Cyclopsstadium unterscheiden kann, keine Aehnlichkeit mit den Krebsen dar, nähern sich vielmehr den Scorpionen unter den lebenden, unter den ausgestorbenen Formen dagegen den Trilobiten.

## 2. Arachnoidea.

*Ehlers* (33) macht Mittheilungen über die Entwicklung einer wahren Vogelkrätzmilbe von Munia maja, die er *Dermatoryctes fossor* nennt. Da die bereits erschienene ausführliche Arbeit (Zeitschrift für wissenschaftl. Zool., 1873) im folgenden Jahresberichte zu besprechen ist, genüge diese kurze Andeutung.

*Mégnin* (53) gibt eine gute Beschreibung und vortreffliche Abbildungen von allen Zuständen von *Symbiotes spathiferus* n. sp., welche auf dem Pferde parasitirt. Von Interesse sind die Beschreibung der verschiedenen Häutungen und des äusseren Geschlechtsapparates des Weibchens.

*Grimm* (42) hat die Entwicklung von *Tyrioglyphus siro* einer neuen Untersuchung unterzogen und möchte einige Beobachtungen, die er über die Bildung des Blastoderms gemacht, dahin deuten, dass das wirklich vorhandene, in der Mitte des Eies liegende Keimbläschen in Keimkerne zerfällt, die als Keimballen zusammenhängend, an die Peripherie des Eies treten und nun erst sich von einander trennen und über die Oberfläche des Eies verbreiten, um die Kerne der Blastodermzellen abzugeben. In der weiteren Darstellung schliesst er sich eng an die bekannten Angaben von Claparède an, schildert aber zwischen dem Stadium der 6füssigen und 8füssigen Larve ein eingeschobenes Ruhestadium, in welchem die Larve einer regressiven Metamorphose verfällt. Die beinahe verschwundenen Extremitäten werden alsdann neu gebildet und es tritt das vierte Fusspaar hinzu. Auch die 8füssige Larve verfällt, ehe sie sich zu dem geschlechtsreifen Thiere ausbildet, einer ähnlichen regressiven Metamorphose mit darauf folgender Neubildung der Extremitäten.

In seiner weiter unten ausführlich zu besprechenden Arbeit über die Cheliferentwicklung erwähnt *Metschnikoff* (56), dass die Embryonen von *Phalangium opilio* in der Hauptsache den Allbekannten Araneidenembryonen gleichen und sich hauptsächlich nur durch den Mangel des provisorischen Postabdomen und die verhältnissmässig geringe Entwicklung des Abdomen auszeichnen.

*Balbiani* (2) berichtet über die späteren Embryonalstadien eines nicht näher bestimmten Phalangium, und beschreibt die eben ausgeschlüpften jungen Thiere.

Auch die Entwicklungsgeschichte der Afterscorpione ist zum ersten Male genauer in Angriff genommen werden. *Metschnikoff* (56) hat dieselbe an einer dem *Chelifer brachydactylus Lucas* nahestehenden neuen Species aus Villafranca bei Nizza untersucht. Der Eierstock unseres Thieres ist unpaar; die Eier, welche eine grosse Menge Fetttröpfchen und einen Kern enthalten, werden vor dem Beginn der Embryonalentwicklung abgelegt und vom Weibchen an den Anfangsgliedern des Abdomen befestigt. Hier erfahren sie einen *totalen Klüftungsprocess*, abweichend von den bei Spinnen und Scorpionen beobachteten Vorgängen. Der Dotter zerfällt in 4, dann in 8 Furchungskugeln, welche von dunkelen Fetttröpfchen erfüllt im Inneren einen dunkelen Kern zeigen. Es beginnt nun bereits die Schleimhaut sich zu bilden, indem an der Peripherie des Eies protoplasmatische Kugeln, deren Substanz wahrscheinlich von den früheren dunkelen Kugeln herrührt, ausgeschieden werden. Diese Zellen umgeben bald den ganzen Dotter; in einigen kann man Kerne erkennen. Die Eihülle bläht sich auf und weicht vom Dotter zurück, auf ihrer Innenseite lagert sich eine eiweissartige Substanz ab; die grossen Dotterzellen verschmelzen, das Blastoderm wird zweischichtig, und es zeigt sich bereits die Anlage eines Extremitätenpaares und zwar des zweiten. Zugleich bildet sich eine Art Oberlippe aus, und das hintere Ende des sich streckenden Embryo biegt sich nach der späteren Bauchseite um. Die Dottertropfen im Inneren des Embryo sind durch eine eiweissartige Masse getrennt. Schon jetzt verlässt merkwürdigerweise der Embryo die Eihüllen, nachdem er sich zum ersten Male gehäutet. Die junge Larve befestigt sich mit ihrer Bauchfläche auf der Haut der Mutter und durchläuft hier ihre gesammte weitere Metamorphose. Zunächst bildet sich ein zweites Paar Extremitäten, das spätere dritte Gliederpaar; innere Organe sind noch gar nicht zu entdecken, dagegen schwillt das Thierchen jetzt allmälig auf durch Aufnahme einer amorphen Eiweisssubstanz, die aus dem Körper der Mutter herstammen soll. Der Rücken wird buckelförmig aufgetrieben; vier weitere Gliedmassenpaare werden angelegt, das erste, vierte, fünfte und sechste; die inneren Organe beginnen sich auszubilden. Vier Paar provisorische „Abdominalfüsse" treten auf, verschwinden aber im Laufe der weiteren Entwicklung

wieder. Für die Details dieses letzteren müssen wir auf das Original verweisen.

*Metschnikoff* (54) hat ferner die Entwicklung der wirklichen Scorpione zu wiederholten Malen an *Sc. tergestinus*, *tauricus* und besonders *italicus* untersucht, und gibt nun eine Uebersicht über die bei allen Species gleichen Embryonalvorgänge. Er bemüht sich zu zeigen, „dass sich bei den Embryonen des Scorpions drei Keimblätter entwickeln, welche den Remak'schen Keimblättern der Wirbelthiere in mancher Beziehung auffallend ähnlich sind". Die Hauptzüge seiner Darstellung sind ungefähr folgende:

Schon innerhalb des Eifollikels beginnt die Entwicklung des Embryo, der bei weiterem Wachsthume in die Eiröhre übertritt. Im reifen Ei ist Keimbläschen und Keimfleck verschwunden. Nach seiner Befruchtung beginnt die partielle Furchung, d. h. es kommen an dem unteren, der Eierstocksröhre zugewendeten Eipole eine Anzahl grosser rundlicher Zellen zum Vorschein, welche sich bald vermehren und die in Form einer allmälig wachsenden Scheibe dem Nahrungsdotter aufliegende Embryonalanlage darstellen. Auf der Innenseite der Keimscheibe, dem Dotter zugekehrt, bildet sich ein aus etwas abweichend gebildeten Zellen bestehender Hügel, die Anlage des späteren Postabdomen, dessen Elemente übrigens von den Zellen der Embryonalanlage abstammen. Es differenziren sich nun die Keimblätter: zunächst erscheint unter der primär gebildeten Zellschicht, dem oberen Blatte, eine zweite innere Zellschicht, das mittlere Keimblatt. Zwischen ihm und dem Dotter liegen noch einige kleinere Zellen, aus deren Vermehrung später das untere Keimblatt entsteht. Zu gleicher Zeit ist der Keim und überhaupt ein grosser Theil des Eies von der „Embryonalhülle" bedeckt, deren Entstehung nicht ausführlicher beschrieben wird. Der Keim theilt sich nun in 3 Segmente, Kopf, Mittelleib, Schwanz. Die Segmente vermehren sich durch Theilung des Mittelleibes zunächst auf 6—7; der Keim streckt sich und lässt jetzt das dritte innere Keimblatt deutlich unterscheiden. Wenn der Keim zwölf Segmente zeigt und die Schwanzanlage sich auf den Bauch vorschlägt, so zeigen sich die ersten Anlagen der Segmentanhänge. Die Anlage der Kieferfühler erscheint zuletzt auf dem zweiten Segmente des 16 Segmente zeigenden Keimes. Auch die Abdominalsegmente erhalten später wieder schwindende Anlagen von Segmentalanhängen. Was die Blätter anbetrifft, so zerfällt das mittlere Blatt im Laufe der geschilderten Entwicklung

in den Segmenten entsprechende Theilstücke und spaltet sich zugleich in zwei aufeinander liegende Schichten, von denen die äussere sich an der Bildung der Extremitäten betheiligt, die andere nicht. Von dem äusseren Blatte trennt sich in der Mitte die Anlage der Ganglienkette ab. Der Rand des Keimes hat sich stark verdünnt und in der Form eines dünnen Häutchens die ganze Oberfläche des Dotters umwachsen, so den Verschluss des Rückens bildend. Das Darmdrüsenblatt ist unverändert geblieben. Die weitere Entwicklung der Körperform des jetzt bereits im grossen fertig angelegten Embryo weiter zu schildern wäre überflüssig; es sei nur im Allgemeinen bemerkt, dass an dem oberen, dem Hornblatte sich differenziren Epidermis, Nervensystem, Augen, Oesophagus und Lungen, letztere als Einstülpungen der Haut auftretend; aus dem zweiten, dem mittleren Blatte wird einmal die Muskulatur, andererseits die Darmwand. Die Spalte zwischen beiden Platten wird zur Leibeshöhle; ausserdem entwickelt sich noch aus dem inneren Blatte das Neurilem der Bauchkette und die Blutkörperchen. Die Caudalarterie und vielleicht das Herz entstehen nebst dem Darmepithel aus dem inneren, dem Darmdrüsenblatte der Wirbelthiere vergleichbaren Blatte.

### 3. Myriopoda.

*Metschnikoff* macht vorläufige Mittheilungen über die Embryonalentwicklung der Myriopoden, und zwar beobachtete er dieselbe an Julus Moroletti, Lucas und Polyxenus (57), Polydesmus complanatus und Strongylosoma Guerini n. sp. In Betreff der Details müssen wir auf das sehr knappe Original verweisen.

*Humbert* (46) berichtet über die Begattung und die Eiablage von *Glomeris limbata* und *Gl. marmorea*. Gewöhnlich begatten sich beide Thiere nur mit Individuen der gleichen Species, es ist dem Verf. aber auch geglückt einmal eine Begattung von Gl. marmorea ♂ mit Gl. limbata ♀ zu beobachten, und zwar in einem Gefässe, das beide Geschlechter beider Species enthielt; ferner ist auch in einem Gefäss, das von Gl. limbata nur Männchen und von Gl. marmorea nur Weibchen enthielt, einmal eine Begattung wahrgenommen worden. Ob diese Begattungen fruchtbar waren, konnte nicht constatirt werden. Ferner wird über die Art berichtet, wie die Weibchen die kleinen Erdklösse verfertigen, in welche sie die Eier ablegen.

### 4. Insecta.

Von grösster Wichtigkeit ist das Résumé, das *Kowalewsky* (48) über seine Untersuchungen der *Embryonalentwicklung der Insekten* gibt. Die Einzelheiten werden bei den verschiedenen Abtheilungen hervorgehoben, hier sei nur so viel bemerkt, dass Verf. zum ersten Male diesen Vorgang auf Schnitten untersucht hat, und definitiv nachweist, dass man auch hier deutliche Blätter wie bei der Entwicklung des Wirbelthierembryo unterscheiden kann, und einen übereinstimmenden Modus der Bildung des unteren Blattes bei allen von ihm untersuchten Insekten gefunden hat. Dasselbe entsteht nämlich aus dem oberen Blatte durch Einsenkung (vergl. die Details weiter unten bei Hydrophilus piceus und Apis mellifica pag. 337 und pag. 341) aus dem oberen Blatte. Letzteres entspricht genau dem Sinnesblatte von Remak bei den Wirbelthieren; ersteres dagegen ist nicht direct mit dem unteren oder mittleren Blatte der Wirbelthiere zu vergleichen. Was die Embryonalhüllen betrifft, so glaubt er, dass dieselben ohne weiteres mit denen der Wirbelthiere verglichen werden können. Wir erlauben uns nochmals darauf hinzuweisen, dass übrigens die hier über diesen Gegenstand zu liefernden Referate keineswegs zur Würdigung der ganzen Frage genügen können, und können das Studium des Originals nicht genug empfehlen.

*Reichert's* (72) Bemerkungen über die Zeit der Geschlechtsdifferenzirung bei den Insekten waren Refer. nicht zugänglich.

*Gerstäcker* (35) spricht in der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin über androgyne Bildungen bei Insekten. (Nicht eingesehen.)

*Bütschli* (14 und 15) ist in seinen beiden Mittheilungen über die *Entwicklung der Samenfäden* der Arthropoden, und zwar speciell der *Insekten* — Gammarus pulex nebst einigen verwandten Crustaceen wird nur beiläufig erwähnt und constatirt, dass der Schwanzfaden der Spermatozoën dieses Thieres nicht einfach faden-, sondern blattförmig mit Mittelrippe ist — zu mehr den Schweigger-Seidel'schen Ansichten sich nahe anschliessenden Resultaten gelangt. Auch er sieht jeden Samenfaden als eine modificirte ganze Zelle, nicht als Kerngebilde an, und beschreibt die Bildung derselben bei allen beobachteten Insekten ziemlich übereinstimmend folgendermassen: Die Hodenschläuche, die mit einem inneren Epithel und (bei Hydrophilus piceus) mit einer Ringmuskulatur versehen sind, werden durch Einwachsen des Epithels in eine An-

zahl von Fächern getheilt, in denen die Keimzellen liegen. Diese grösseren Keimzellen theilen sich und aus jeder solchen kleinen Keimzelle geht ein Samenfaden hervor. Die so häufig beobachteten Samenfädenbündel sind nicht durch besondere Membranen zusammengehalten, sondern jedes entspricht lediglich dem zusammengedrängten Inhalte eines Faches. Die Keimzellen sind auf allen Entwicklungsstadien Amoeboïd. Sie enthalten neben dem meist wandständigen eigentlichen Kern ein glänzendes rundes Körperchen, den *Nebenkern*. Dieser zerfällt in zwei Theile, indem er sich streckt, und die beiden neben einander gelagerten spindelförmigen Körperchen legen sich zwischen den Kern und den am entgegengesetzten Ende nach Art eines Amoeboïden-Fortsatzes aus der Samenzelle hervorgetretenen Schwanzfaden. Sie strecken sich immer mehr und werden undeutlicher, sodass sie bald nur noch als eine Verbindung des Schwanzfadens mit dem noch unveränderten Kern erscheinen. Solche Bilder haben, da man ihre Entstehung nicht kannte, zu der Annahme eines Hervorwachsens des Schwanzfadens aus dem Kern geführt. Der Kern streckt sich nun und verwandelt sich allmälig in den glänzenden stäbchenförmigen Körper, den man an dem einen Ende sämmtlicher Insektensamenfäden beobachten kann. Derselbe bleibt aber immer noch von einer dünnen Protoplasmalage, der allmälig schrumpfenden eigentlichen Zelle, bedeckt. Manche Samenfäden zeigen der Spitze dieses Stäbchens noch aufsitzend einen kleinen hellen Körper. Diese entsprechen dem Köpfchen der Wirbelthierfäden, das glänzende Stäbchen dem Mittelstück Schweigger-Seidel's, und der Schwanz dem Schwanz. Die meisten Insektenspermatozoën bestehen aber nur aus Mittelstück und Schwanz. Das Mittelstück, der Kern, ist nur passiv durch die Thätigkeit des Schwanzes beweglich. Bei *Clythra octomaculata* sind zwei Schwanzfäden vorhanden, von denen der eine spiralig um den andern herumgewunden ist, sodass der *Anschein* einer undulirenden Membran, die aber sicher nicht vorhanden, entsteht. Der gabelartige Fortsatz an dem Stäbchen der Locustidensamenfäden entsteht aus einem besonderen, bei den übrigen nicht vorhandenen, kurz nach ber Theilung des Nebenkerns auftretenden Gebilde.

### Hemiptera.

*Graber* (39) beschreibt, in manchen Punkten Landois berichtigend, die Genitalorgane der *Filzlaus*. Erwähnt sei hier nur, dass Verf. den am hinteren Ende der Eischale befindlichen, wahrschein-

lich Oeffnungen umschliessenden Stäbchenkranz nicht für einen Haftapparat (Leuckart), oder die Mikropyle (Kramer), sondern für ein „*Eistigma*" ansieht.

*Grimm* (40) macht nach Spiritusexemplaren einige Angaben über die ersten Vorgänge der Embryonalentwicklung von *Phthirius pubis.*

Ueber die Entwicklung eines auf *Emberiza citrinella* schmarotzenden *Docophorusart* erhalten wir einige Mittheilungen von *Grimm* (42), deren Hauptresultat darin besteht, dass auch für dieses Thier die Existenz eines sogenannten inneren Keimstreifens nachgewiesen wird. Interessant ist die Thatsache, dass die äussere Oeffnung der schlauchartigen Einstülpung des Blastoderms, aus deren einen verdickten Wand der Keimstreif sich bildet, sich niemals schliesst; die Ausstülpung, durch welche später die Ventralseite des Embryo an die Peripherie des Eies tritt, erfolgt also ohne Riss der Embryonalhülle.

*Planchon* und *Lichtenstein* (70) haben sich durch das Experiment überzeugt, dass die in den Blattgallen des Weinstockes gefundenen jungen Exemplare von *Phylloxera*, auf die Wurzeln des Weinstockes übertragen, hier bald alle diejenigen Charaktere annehmen, welche die erwachsenen flügellosen Wurzelphylloxeren von den erwachsenen Blattgallen-Phylloxeren unterscheiden.

*Targioni-Tozzetti* (83) gibt eine klare Beschreibung und Abbildung der verschiedenen Entwicklungsstadien von *Phylloxera vastatrix.*

*Gervais* (36) gibt eine Beschreibung und Abbildung der verschiedenen Stadien von *Philloxera vastatrix* und eine Schilderung ihrer Lebensweise nach dem Berichte der zur Erforschung dieser Fragen eingesetzten französischen Commission.

*Saussure's* (76) Arbeit über das gleiche Thema blieb. Ref. unbekannt.

*Derbés* hat den ganzen Generationscyclus der auf dem „Pistachier Terebinthe" schmarotzenden Pemphigusarten erkannt. Derselbe dauert 2 Jahre. Es folgen sich 4 Generationen. Nro. 1 und 2 lebt in den Blattgallen. Letztere ist geflügelt, schlüpft aus den Gallen und erzeugt an unbekanntem Orte die im nächsten Frühjahr erscheinende 3. geflügelte Generation; diese erzeugt immer noch ohne Begattung die 4. Generation, welche nun zweigeschlechtlich ist und sich begattet. Jedes Weibchen schliesst sich in eine Cyste ein; aus ihrem befruchteten Ei entsteht im nächsten dritten Frühjahr die die Blattgallen erzeugende Generation Nro. 1.

*Ritsema* (73) bestätigt die Angabe von Balbiani, dass der *Periphyllus testudo* von van der Hoeven nur eine abweichende Larvenform von *Aphis aceris* ist, die übrigens nicht, wie man früher vermuthete, steril bleibt, sondern, nachdem sie sich gehäutet, auch Junge erzeugen kann.

*Balbiani* (1) setzt seine bereits in Henle's Jahresber. 1869 erwähnten Untersuchungen über die Entwicklung der *Aphiden* fort und beschreibt genau den Geschlechtsapparat des vollständig entwickelten Weibchens und die Entwicklung des befruchteten Eies, kommt aber besonders in Betreff des letzteren Punktes zu Resultaten, oder vielmehr Deutungen, die so ungemein von allem bis jetzt über die Bildung und Entwicklung des Insekteneies Bekannten abweichen, dass ein Referat über diese Arbeit höchst schwierig ist. Es sei hier nur hervorgehoben, dass Verf. in dem Eifach nicht die Eizellen und Dotterbildungszellen unterscheidet, sondern nur Eizellen erkennt, von denen die einen sich entwickeln, die anderen dagegen zu Grunde gehen. Letzteres sind die Dotterbildungszellen der übrigen Autoren. Nach dem Austritt aus dem eigentlichen Keimfach soll sich das Ei mit einer kleinen Zelle der Epithelialauskleidung der Eiröhre („Cellule antipode") verbinden und aus dieser sich selbstständig zu einem Zellhaufen — der bald in das Innere des Eies zu liegen kommt — entwickelnden Zelle soll das „élément mâle" des Geschlechtsapparates der aus dem Ei entstehenden jungen hermaphroditischen Blattlaus sich bilden. Wir erinnern hierbei nur noch, dass Verf. die sogenannten Aphidenammen noch immer als Hermaphroditen ansieht.

Was übrigens Hermaphroditismus der Aphiden betrifft, so schliesst sich neuerdings auch *Grimm* (42) den sich immer mehrenden Gegnern dieser Anschauung an.

## Orthoptera.

Die Entwicklung einer *Poduride* der *Isotoma Walkerii* n. sp. wurde von *Packard jr.* (65) in den allgemeineren Zügen studirt. Der Embryo wird mit einem äusseren Keimstreif angelegt, und ähnelt stark der von Zaddach beschriebenen Embryonalentwicklung von *Mystacites embryo.* Interessant ist die Angabe, dass die Springgabel einem verschmolzenen Extremitätenpaar des vorletzten Abdominalsegmentes entspricht.

*Perrier* (69) beschreibt die Eiablage und Eikapselanfertigung bei *Mantis religiosa.*

*Graber* (38), der den Bau und die Entwicklung der äusseren Geschlechtstheile der *Akridier* und *Locustiden* studirt hat, fasst seine Beobachtungen in folgenden Satz zusammen: „Der äussere weibliche Geschlechtsapparat der Akridier und Locustiden ist in seiner ursprünglichen Anlage, d. h. nach dem Verlassen der Eihülle dieser Thiere sowohl was die Zahl, Form und Lage respective morphologische Bedeutung der einzelnen 5 Hauptbestandtheile desselben betrifft, ganz gleich gebaut, zeigt aber im Laufe seiner Entwicklung und namentlich bei den ausgebildeten Thieren dieser beiden Familien, besonders in den Längendimensionen der Gliederung seiner Bestandtheile und deren Zusammenhang mit den benachbarten Körpertheilen nicht unerhebliche Unterschiede, welche mit den funktionellen Differenzen dieses Organes bei den genannten Familien im innigsten Zusammenhang stehen."

Eine andere Arbeit von *Graber* (37) über die nachembryonale Entwicklung der Geradflügler ist Ref. nicht zu Gesicht gekommen.

Das gleiche Thema wird nach eigenen Beobachtungen von *Rudow* (74) behandelt.

*Joly* (47) bezeichnet alle bei einem Insekte zwischen dem Ausschlüpfen aus dem Ei und dem Puppenstadium eintretenden tiefer gehenden Veränderungen als „Hypermetamorphose", und rechnet daher in diese Kategorie die von ihm beobachtete höchst interessante Metamorphose von *Palingenia virgo*, die unvollkommen organisirt als eine kleine kiemenlose Larve aus dem Ei schlüpft. Sie ähnelt in diesem Stadium der Larve von *Nemoura*, und es fehlt ihr noch das Blutgefässsystem. Dann erscheinen die anfangs blindschlauchähnlichen Kiemen, die zu ovalen, am Rande gefranzten Kiemenblättern werden. Auch bildet sich das Blutgefässsystem.

*Packard* (65) gibt eine Darstellung der Entwicklungsgeschichte einer nicht näher bestimmten Species der Libellulidengattung *Diplax*. Das Mitgetheilte bezieht sich lediglich auf die allmälige Entwicklung der Körper- und Gliedmassenform der Larve in den späteren Stadien und müssen wir hierüber auf das Original verweisen. Interessant ist ein Vergleich der jungen Larve mit dem Genus *Lepisma*, welches letztere Thier er in Folge seiner Aehnlichkeit mit der Diplaxlarve als ein „degradirtes Neuropteron" ansehen möchte. Es muss hierbei bemerkt werden, dass Packard der älteren Ansicht huldigt, welche die Libelluliden zu den Neuropteren zählt. Verf. hat ferner Gelegenheit gehabt zu beobachten, dass ein verwandtes Thier *Perithemis domitia* sich auf ähnliche Weise entwickelt und

ist es ihm geglückt, an einem Ei zu beobachten, dass der Keimstreif ein innerlicher ist.

Die Thatsache, dass die „Arbeiter" der geselligen Hymenopteren stets verkümmerte Weibchen darstellen, hat die Angabe von *Lespés*, dass man unter den Soldaten und Arbeitern von *Termes lucifugus* sowohl Männchen als Weibchen finde, lange bezweifeln lassen; dem gegenüber weist *Fr. Müller* (60) nach, dass sich unter den Soldaten von *Calotermes Canellae Fr. M.*, *C. nodulosus Hagen* und *C. rugosus Hagen* beide Geschlechter finden. Bei ersterer Species ist kein äusserer Geschlechtsunterschied zwischen den männlichen und weiblichen Soldaten vorhanden und ihre Geschlechtstheile gleichen ungemein denjenigen der geflügelten wirklichen Männchen und Weibchen, nur fehlt den weiblichen Soldaten die Samenblase. Dagegen ist ein äusserlicher Geschlechtsunterschied zwischen den Soldaten der beiden anderen Species vorhanden. Bei verschiedenen Termesarten konnte Verf. in den Soldaten überhaupt keine Geschlechtstheile nachweisen. Den *Calotermesarten* fehlt übrigens ein besonderer Arbeiterstand. Diesen interessanten Beobachtungen schliessen sich nicht minder wichtige über den Nestbau der brasilianischen Termiten an.

### Neuroptera.

Ueber die Embryologie von *Chrysopa oculata* macht *Packard* (64) einige Mittheilungen. Auch er vertheidigt die Ansicht, dass die Entwicklung mit innerem Keimstreif und die mit äusserem Keimstreif nicht typisch von einander verschieden, sondern durch Mittelglieder und Uebergänge verbunden sind.

### Diptera.

Während für die meisten Fälle *Grimm* (42) geneigt ist, die Kerne der Blastodermzellen aus der Theilung des Keimbläschens herzuleiten, muss er für die Eier einer nicht näher zu bestimmenden *Diptere* zugeben, dass dieselben sich frei bilden, nachdem vorher das Keimbläschen verschwunden.

Ueber die Embryonalentwicklung von *Pulex canis* werden einige kurze Bemerkungen von *Packard* (64) gemacht.

*Laboulbène* (49) beschreibt die Metamorphose des *Katzenflohes*.

*Guyon* (43) gibt einen kurzen Auszug aus einem grösseren Werke über die Lebensweise und Metamorphose des *Sandflohes*.

*Grimm* (41) macht höchst interessante Mittheilungen über die ungeschlechtliche Entwicklung einer *Chironomusart*, die aber in ihren Einzelheiten schwierig zu verstehen sind, da Verf. den Begriff Zelle ganz anders fasst, als man es gewöhnlich thut, wie folgender Passus zur Genüge beweisen wird; „das Protoplasma dieser Zellen besteht theilweise, oder besser, hauptsächlich aus Kernen resp. Embryonalzellen“ (p. 7, Zeile 10 von unten). Wir müssen uns daher begnügen die wichtigsten Züge zu referiren und für das übrige auf das Original zu verweisen. Die *Puppen* einer nicht näher bestimmten aber abgebildeten Chironomusart legen während des Sommers Eier ab, die in ihren sehr früh entwickelten Eierstöcken sich gebildet haben, und diese natürlich unbefruchteten Eier entwickeln sich genau in derselben Weise, wie die von reifen Weibchen gelegten befruchteten Chironomuseier. Meist stirbt die Puppe nach Ablage der Eier, kann sich in einzelnen Fällen aber auch entwickeln. Im Herbst entwickelt sich die Puppe, aber ohne die Eier vorher abgelegt zu haben, zum Imago, begattet sich und legt dann die Eier in das Wasser. Indessen sind auch die aus einem unbefruchteten Imago künstlich herausgenommenen Eier entwicklungsfähig. Besondere Aufmerksamkeit hat Verf. auf die Entwicklung der Genitalien in der Larve gewendet, und leitet diese in ihrer Totalität, nicht blos, wie Metschnikoff will, die Ei- und Dotterbildungszellen, von 4 vor der eigentlichen Blastodermbildung auftretenden Polzellen ab.

In einem Nachtrage (42) zu dieser Arbeit theilt Verf. noch folgende hochwichtige Beobachtungen mit. 1) Mitunter entwickeln sich schon in den Larven reife Eier und können diese sich ebenfalls regelmässig entwickeln; 2) in anderen Fällen legt das Imago, zu schwach, die Puppenhülle zu durchbrechen, seine Eier in diese ab und stirbt dann. Auch diese Eier entwickeln sich, sowie ebenfalls diejenigen, welche das ausgeschlüpfte Imago direct nach seinem Ausschlüpfen unbefruchtet legt.

Dieselbe Fliegenart zeigt uns also „die verschiedenen Formen der ungeschlechtlichen Fortpflanzung von der allbekannten Parthenogenesis bis zur Paedogenesis“ und diese letztere ist also nichts weiter, als „theils eine frühzeitige Entwicklung der weiblichen Genitalien, theils eine Verspätung der Entwicklung des übrigen Organismus, die wahrscheinlich durch äussere Einflüsse bedingt wird“. Auch modificirt er in einem Abschnitt „über die Entwicklung des Muscideneies“ einigermassen seine früheren Angaben über die Eibildung der Dipteren.

*Beling* (3) macht werthvolle und eingehende Mittheilungen über die Lebensweise der verschiedenen Sciara-Arten und die „Heerwurmszüge" ihrer Larven.

*Beling* (4) beschreibt Larve und Puppe von *Rhyphus punctatus F.* und *Rh. fenestralis Scop.*

Die Resultate einer Arbeit über die Entwicklung des Tracheensystems der Larve von *Corethra plumicornis* fasst *Pouchet* (71) in folgende Sätze zusammen:

1) Es bestehen bei diesem Thiere anatomische Elemente, die den Chromoblasten der Wirbelthiere stark analog sind.
2) Der Tracheenapparat der Nymphe entwickelt sich durch Epigenese auf dem bei der Metamorphose schwindenden Tracheenapparat der Larve.
3) Die spiralfädentragenden Membranen der 4 Luftsäcke werden bei der definitiven Häutung ausgestossen.
4) Der Tracheenlängsstamm der Nymphe bildet sich aus 3 ursprünglich durch die Luftsäcke getrennten Stämmen, die sich nach dem Schwinden der letzteren verbinden.

*v. Bergenstamm* (10) beschreibt die Metamorphose von *Platypeza holosericea.*

*Murie* (61) beschreibt eine Oestruslarve aus der Augenhöhle eines Hippopotamus, und fügt nach Brauer eine Liste derjenigen Säuger hinzu, in denen man solche Larven gefunden.

### Hymenoptera.

Der grössere Theil der bereits bei Gelegenheit der Besprechung der Crustaceenentwicklung angezogenen Arbeit *v. Siebold's* (81) über die Parthenogenesis der Arthropoden betrifft eine Reihe von Versuchen über die regelmässig auftretende Parthenogenesis bei den Hymenopteren, insbesondere bei *Polistes gallica var. diadema*, *Vespa holsatica* und *Nematus ventricosus.*

Die Frage, ob auch bei den übrigen geselligen Hymenopteren, ebenso wie bei der Honigbiene eine regelmässige Parthenogenesis vorkomme, war bisher nur von *Leuckart* näher in Betracht gezogen worden. Dieser hat nachgewiesen, dass bei den Hummeln und Wespen wirklich von den jungfräulichen Arbeitern entwicklungsfähige Eier abgelegt werden, ob aber diese unbefruchteten Eier sich zu Männchen oder Weibchen entwickeln, war bisher noch nicht endgültig festgestellt. v. Siebold weist nun definitiv nach, dass auch bei *Polistes gallica* die Männchen stets aus unbefruchteten Eiern hervorgehen. In jedem Herbste gehen die Colonien

dieser Hymenopteren als solche zu Grunde, und nur einzelne befruchtete grosse Weibchen überwintern. Jedes solche Weibchen oder grosse Königin baut nun im Frühjahr allein ein kleines offenes Nest, und belegt dasselbe mit befruchteten Eiern. Aus diesen gehen ausschliesslich Weibchen hervor, welche aber, da das überwinterte Weibchen allein für ihre Ernährung während des Larvenzustandes zu sorgen hat, aus Nahrungsmangel klein bleiben. Es sind dies die sogenannten „Arbeiter“ der Wespenstaaten. Im Gegensatz zu den Bienenarbeitern entwickeln sich aber ihre Geschlechtstheile vollkommen, sind insbesondere mit einem guten Receptaculum seminis versehen. Man kann daher bei den Wespen nicht eigentlich von Königin und Arbeitern, sondern nur von grossen und kleinen Weibchen reden. Das grosse Weibchen fährt nun, nachdem die erste Brut ausgeschlüpft ist, fort zu legen; an der Fütterung der aus diesen späteren Eiern ausschlüpfenden Larven nehmen aber auch die kleinen Weibchen, d. h. die älteren Schwestern Theil; diese, reichlicher mit Nahrung versorgt, entwickeln sich nun zu grossen Weibchen. Aber auch die kleinen Weibchen, trotzdem sie bei dem gänzlichen Mangel der Männchen nicht begattet worden, beginnen zu legen. Aus den von ihnen producirten unbefruchteten Eiern entwickeln sich aber ausschliesslich Männchen. Diese begatten sich nun gegen den Herbst hin mit den jungen grossen Weibchen, welche, während die übrige Colonie zu Grunde geht, überwintern und im nächsten Frühjahr neue Colonien gründen.

Diese trockene Uebersicht der Hauptresultate kann in keiner Weise darauf Anspruch machen, die Gründlichkeit und Reichhaltigkeit der Beobachtungen und geistreichen Experimente wiederzugeben; und können wir nicht dringend genug auf das Original verweisen.

Von den speciellen Daten müssen noch besonders hervorgehoben werden: die klare Darstellung des Vorganges der Eibildung, in dessen Auffassung Verf. ziemlich mit den Ansichten von Stein und Leidig übereinstimmt gegen Waldeyer; und die Beschreibung der „Pseudonympha“, d. h. eines zwischen Larven- und Puppenstadium eingeschobenen Ruhezustandes, in welchem dem ruhenden Insekt noch die Gliedmassen der Puppe fehlen. Dasselbe Stadium kommt übrigens, wie Siebold aus verschiedenen Notizen anderer Autoren nachweist, bei den übrigen Hymenopteren öfters vor, ist aber bisjetzt ausser von Packard bei *Bombus fervidus* wenig gewürdigt worden.

Eine einzelne Beobachtung weisst darauf hin, dass auch bei *Vespa holsatica* die Männchen aus unbefruchteten Eiern entstehen. Dasselbe hat Kessler für *Nematus ventricosus* nachgewiesen und die zahlreichen von v. Siebold angestellten sorgfältigen Zuchtversuche bestätigen vollkommen, dass die Stachelbeerblattwespenweibchen, auch wenn sie unbefruchtet bleiben, *stets* Eier legen, das diese sich *immer entwickeln* und zwar *ausschliesslich zu Männchen.*

Die Entwicklungsgeschichte der *Honigbiene* ist ziemlich gleichzeitig von Bütschli und Kowalewsky bearbeitet worden; zur selben Zeit wurden die Untersuchungen abgeschlossen, die Bütschli'schen aber früher publicirt. Die Differenzen, die sich theilweise zwischen den Angaben beider Forscher vorfinden, sind auf Rechnung der Verschiedenheit der Methoden zu setzen: Kowalewsky hat auch hier die Schnittmethode angewendet.

Die Angaben von *Bütschli* (13) seien hier in Bezug auf die ersten Entwicklungsstadien nur kurz erwähnt. Er schildert die Blastodermbildung, nimmt ein Auseinanderweichen des Blastodermes auf dem Rücken an, und lässt hierdurch den Keimstreif als solchen entstehen, schildert dann die Bildung des Amnios, dessen erste Anlage er nicht als eine eigentliche Falte ansieht; er kommt daher zu der Ansicht, dass ursprünglich nur eine Embryonalhülle gebildet werde, ein Amnios, eine Serosa dagegen fehle. Es legen sich nun die Keimwulste und die Segmente an. Kurz vor dieser Zeit wird durch Schliessung zweier Längsfalten der Bauchseite der Keimstreif zweischichtig.

Der Schwerpunkt der Arbeit liegt in dem Nachweise, *dass Stigmen, Tracheen und Spinndrüsen der Larve sich durch einfache Einstülpungen der äusseren Haut nach innen bilden*, nicht aus einer inneren Schicht abgeleitet werden können. Diese Vorgänge werden auf das genaueste beschrieben. Was die Keimblätterfrage betrifft, so ist Bütschli nicht in allen Einzelheiten zur vollkommenen Klarheit gelangt, constatirt aber, dass die innere Schicht des zweischichtigen Keimstreifens offenbar nur Muskulatur, Fettkörper und Genitalien entstehen lässt, während das Nervensystem von der äusseren Haut herzuleiten ist. Verfasser ist hiermit zu denselben Ansichten gekommen, welche

*Kowalewsky* (48) auf anderem Wege ebenfalls gewonnen und in Betreff der Keimblättertheorie schärfer präcisirt hat. Bezüglich der Details der Organbildung, in denen er mit Bütschli bis auf die Bildung der Darmwandung genau übereinstimmt, sei auf

das Original verwiesen, und nur die fundamental wichtige Darstellung der ersten Vorgänge bei der Anlage des Embryo genauer referirt.

Am vorderen nicht in der Wabe angeklebten Ende des Eies erscheinen die ersten Blastodermzellen auf der Oberfläche des sich contrahirenden Dotters, allmälig ein geschlossenes einschichtiges Blastoderm bildend. Der Dotter zieht sich ein wenig zusammen und weicht hinten und vorn von dem Blastoderm zurück. Auf letzterem entsteht nun einmal auf der Bauchseite eine longitudinale Medianfurche und eine am vorderen Ende querverlaufende Falte: die Anlage des mittleren Keimblattes und die Kopffalte, d. h. der Beginn des Amnios. Die Längsrinne schliesst sich sehr bald durch Verwachsung der Ränder und wir haben nun ein den ganzen Dotter umschliessendes äusseres Keimblatt, dem nach innen zu auf der Mitte der Bauchseite das mittlere Keimblatt aufliegt. Die Kopffalte wächst nun sowohl an ihrem freien Rande nach dem hinteren Pole des Eies zu, diesen allmälig umschliessend, als auch an ihrem blinden Ende, und letzteres tritt allmälig auf die Rückseite des Eies über. Später beginnt auch die Bildung einer Schwanzfalte, die mit ihrem Rande nach dem Vorderende des Eies sich ausdehnt, und bald mit der Kopffalte verwächst. Es entsteht dadurch, dass die Falten natürlich zwei Blätter haben, eine doppelte geschlossene Hülle um den Embryo, eine äussere Serosa, die sehr lange persistirt, und ein inneres bald schwindendes Amnios. In diesen beiden Hüllen liegt der Embryo. Derselbe besteht nach aussen aus einem einschichtigen Zellsack, dem Hautblatte, welches den Dotter umschliesst. Letzterer besteht aus Dotterblättchen und aus Kernen, die von verzweigten Protoplasmaausläufern umgeben sind. Zwischen Dotter und Hautblatt liegt auf der Bauchseite des Embryo eine Zellplatte, das innere Keimblatt, welches durch Schliessung der oben beschriebenen Rinne entstand. Dieses letztere differenzirt sich allmälig in Muskelblatt und Darmdrüsenblatt, und indem diese beiden Blätter nun zwischen Hautblatt und Dotter nach dem Rücken zu wachsen, umschliessen sie allmälig den ganzen Dotter, der in den auf diese Weise gebildeten Mitteldarm zu liegen kommt. Der Mitteldarm tritt erst später in Verbindung mit dem Mund- und Enddarm, welche beide durch Einstülpungen des äusseren Blattes gebildet werden, aus dem auch das Nervensystem entsteht.

*Uljanin* (81 [a]) hat über die Entwicklung des Stachels der *Arbeitsbiene* gearbeitet. Derselbe kann seiner Ansicht nach nicht als aus ver-

änderten Theilen der Bauchsegmente bestehend angesehen werden, sondern entspricht zwei Extremitätenpaaren. Das Gleiche ist bei allen Hymenoptera aculeata der Fall.

Dass auch die ersten Stadien der Entwicklung des Embryo von *Nematus ventricosus* mit denen übereinstimmen, welche der Embryo der Honigbiene durchläuft, wird von *Packard* (64) constatirt.

Die Arbeit von *Snellen van Vollenhofen* über die Verwandelungsarten der Schlupfwespenlarven ist Ref. nicht zugänglich gewesen. (Tijdschft. voor Entomol. 2 S. 13. Jahrg. Verslag p. 182 ff.)

## Lepidoptera.

Auch die Schmetterlinge sind auf ihre Entwicklung hin zum ersten Male genauer von *Kowalewsky* (48) geprüft worden, obgleich ihm das ungünstige Material hier viel Schwierigkeiten verursachte. Die Eier sind nämlich meist sehr undurchsichtig. Das Blastoderm wurde an den Eiern von *Pterophorus pentadactylus*, die weiteren Entwicklungsstadien an denen von *Sphinx populi* und *Gastropacha Pini* auf Schnitten untersucht. Das Blastoderm besteht aus grossen hellen durchsichtigen Zellen. An dem einen Rande des abgeplatteten Eies werden dieselben nach einiger Zeit grösser und bleiben hell, während die anderen dünner werdenden sich mit Dotterkörnern füllen. Die ersteren liefern den Keimstreif, die anderen die seröse Hülle und das Amnios. Allmälig senkt sich der Keimstreif ganz in den Dotter hinein, bedeckt von dem Amnios. Die Dottermasse tritt zwischen Amnios und seröse Hülle. Es bilden sich nun an dem Keimstreif unter dem Amnios die Extremitäten. Das zweite Blatt bildet sich ähnlich, wie wir es (vgl. S. 338) bei der Biene kennen gelernt haben durch Einsenkung. Der Keimstreif streckt sich bald in die Länge und liegt gekrümmt auf dem Rücken in dem Dotter, umgeben von der serösen Hülle; hat sich der Rücken geschlossen — wie dies vor sich geht, ist nicht näher angegeben — so frisst die Larve den Dotterrest auf; das Amnios ist schon längst zerstört; bald geht auch die seröse Hülle zu Grunde und wird aufgefressen und schliesslich schlüpft die Larve aus.

Desgleichen wird zum ersten Male seit den Zeiten Swammerdam's und Malpighi's die Entwicklung der Raupe zum Schmetterling von *Landois* (50) zum Gegenstande einer ausführlichen Mittheilung gemacht. Derselbe beschreibt nämlich nach Untersuchun-

gen an *Vanessa urticae* und *Pieris brassicae* die *Entwicklung der Flügel in Raupe* und *Puppe* und kommt zu dem höchst interessanten Resultate, dass die Flügel nicht einfache Körperhautausstülpungen, sondern „Trachealbildungen“ sind. Schon vor der ersten Häutung kann man im 3. und 4. Körpersegmente der Raupe die Flügelkeime als Wucherungen der „Peritonealhülle“ des Trachealüberzuges der Längsstämme der Tracheen erkennen. Diese dreieckigen aus Zellen gebildeten Wucherungen wachsen immer weiter, und in besonderen langgestreckten Basalzellen entwickeln sich feine zusammengeknäulte Tracheen ohne Spiralfaden. Zwischen der 4. Raupen- und der Puppenhäutung durchbrechen die Flügelanlagen die Muskelschicht, und treiben unter der letzten Raupenhaut die Hypodermis vor sich her. Der Flügel ist also nicht einfach eine Ausstülpung des Hautskelettes, wie man früher wohl annahm, sondern besteht aus einem im Inneren des Körpers angelegten Gebilde, das auf die Oberfläche des Körpers vortritt und hier von Hypodermis und Cuticula überzogen wird. Die provisorischen Tracheen schwinden, die definitiven werden angelegt, die Flügelschuppen legen sich aus *unter* der Hypodermis gelegenen Zellreihen an, und im Momente des Ausschlüpfens aus der Puppe wird der Flügel, bis dahin zusammengefaltet, durch Eintreiben von Luft in die Tracheen zu seiner definitiven Grösse ausgeweitet.

*Scudder's* (77) Arbeit über die Entwicklung der *Schmetterlingsraupen* ist Ref. nur durch das Citat eines Freundes bekannt geworden.

Bei Gelegenheit seiner Untersuchungen über die normale Parthenogenesis bei den Arthropoden hat *C. Th. von Siebold* (81) ebenfalls die bekannte *Psyche Helix* in Betracht gezogen. Aber trotzdem er in neuerer Zeit eine ganz ungemein grosse Menge von *Cochlophorasäcken* (Verf. erhebt die Psyche Helix zum Typus eines besonderen Genus *Cochlophora*) von verschiedenen Fundstellen untersucht hat, ist es ihm nur einmal gelungen, 3 männliche Schmetterlinge aus am Gardasee eingesammelten Säckchen zu erziehen. Die Clauss'sche Beschreibung des männlichen Sackes und der Imago ist völlig genau, indessen steht noch nicht fest, welches Geschlechtes die von einer zweigeschlechtlichen Generation gelieferten Nachkommen sind. Auch die Parthenogenesis von *Solenobia Triquetrella* und *Solenobia Lichenella* wird nach fremden und eigenen Beobachtungen eingehend besprochen und die ganze Haltlosigkeit der Behauptungen Plateau's, der, wie bekannt, das Vorkommen einer

Parthenogenesis läugnet, schlagend nachgewiesen. Im ganzen ist es feststehend, dass durch Parthenogenesis bei allen 3 Lepidopteren immer nur Weibchen erzeugt werden.

*v. Siebold* (80) hat ferner einen Brief über die Parthenogenesis des Seidenspinners an die Italienische Entomologische Gesellschaft gerichtet, der dem Ref. aber leider nicht zu Gesicht gekommen, und referirt übrigens auch in seinem grösseren Werke die hierüber von Anderen angestellten Beobachtungen.

*Weyenbergh's* (85) Beobachtungen über die *Parthenogenesis* bei den *Lepidopteren* hat Ref. nicht zu Gesicht bekommen.

*Maassen* (52) beobachtete einen Fall von Parthenogenesis bei *Orygia Ericae.*

Ueber eine Untersuchung in Betreff *der Bildung des Eies von Bombyx mori* hat *Perez* in der im September 1872 zu Bordeaux gehaltenen Sitzung der Association française pour l'avancement des sciences berichtet und soll sich nach einer Mittheilung im Journal de Zoologie von Gervais ein Bericht darüber in der Revue des Cours scientifiques vorfinden.

## Coleoptera.

Als wichtigste Erweiterung unserer Kenntnisse über die Embryonalentwicklung dieser Abtheilung erscheint das schon so oft erwähnte Werk *Kowalewsky's* (48), in dem die Entwicklung von *Hydrophilus piceus* mit Hülfe der Schnittmethode untersucht, und dargestellt wird. Er unterscheidet der Bequemlichkeit halber 3 Stadien, von denen das erste innerhalb der ersten 24 Stunden nach der Eiablage verläuft. Dieses umfasst die Bildung des Blastoderms, (die übrigens nicht beobachtet wurde), des Keimstreifens und der Embryonalhüllen. Das Blastoderm bildet anfänglich eine ganz gleichmässige Zellschicht um das Ei. Bald verdickt es sich auf der künftigen Bauchseite und wird dünner an dem Rücken; dann bildet sich auf der Ventralseite ein länglich-ovales Schild, in dessen Mitte eine Längsfurche erscheint. Während das Schild weiter wächst und zwar besonders nach dem Hinterende des Embryo zu, schliesst sich die mittlere Furche durch Verwachsung ihrer Ränder, und es kommt dadurch, ähnlich wie bei der Schliessung der Primitivrinne beim Hühnerkeim, unter das Schild ein Zellrohr zu liegen, das bald wächst und sich unter dem ganzen Schilde ausbreitet. Die Zellschicht des Schildes bildet das äussere oder Hautblatt, die darunter liegende, durch Rinnenbildung entstandene, dagegen das primitive untere Blatt. Das Schild bleibt aber bei

diesem Vorgange nicht frei auf der Oberfläche liegen, wird vielmehr in der Art, wie der Hühnerembryo von der Schwanzkappe überwachsen wird, von einer allmälig auch das Vorderende des wachsenden Schildes umschliessenden Falte bedeckt. Wir haben daher nun einen aus 2 Blättern bestehenden Keimstreifen, der zunächst von dem Amnios, d. h. dem inneren Blatte der Schwanzfalte bedeckt und sammt dem Dotterreste von einer äusseren Zellschicht dem äusseren Blatte des Schwanzfalte plus dem Rückentheile des ursprünglichen Blastoderms eingeschlossen wird. Diese äussere Zellhülle wird vom Verf. als eine seröse Hülle in Anspruch genommen, die aber an der Sehliessüng des Rückens des Embryo Theil nimmt. Schon während dieser Periode zeigt sich übrigens ein Zerfallen des Keimstreifs in einzelne Segmente, sowie die Anlage der Extremitäten. Diese werden nebst der Anlage der einzelnen Organe aus den beiden Keimblättern erst in der zweiten Periode deutlich; diese reicht bis zum Riss der den Keimstreifen bedeckenden Embryonalhüllen. Der Keimstreif zieht sich jetzt zusammen, die Extremitäten werden deutlich, die 4 ersten Segmente bilden den Kopf, die 3 folgenden den Thorax und die übrigen das Abdomen. Es bildet sich die Anlage des Mundes und der Oesophagus, des Anus und Hinterdarmes, und auf den Bauchsegmenten entstehen je ein Paar tiefer Einstülpungen, die Anlagen der Stigmen, sowie ebenfalls Extremitätenanlagen, die jedoch bald wieder schwinden. Zu gleicher Zeit scheidet sich der Keimstreif in Nerven- oder Medullar- und Seitenplatten. Auf Querschnitten kann man nun erkennen, dass aus dem primitiven unteren Blatte sich das mittlere Blatt und das Darmdrüsenblatt differenzirt, während die Medullarplatten sich von der Innenseite des oberen Blattes abheben. Die Extremitäten treten auf als Ausstülpungen des oberen Blattes, die von soliden Fortsätzen des mittleren Blattes angefüllt werden, und die Stigmen, sowie die von diesen aus sich entwickelnden Tracheen erscheinen als Einstülpungen des äusseren Blattes, was übrigens für die Biene, wie wir oben (S. 337) sahen, schon vor Kowalewsky durch Bütschli nachgewiesen wurde. Was die 3. Periode betrifft, so beginnt dieselbe mit dem Riss der Embryonalhüllen auf der Bauchseite und reicht bis zum Ausschlüpfen der Larve. In ihr wird die Anlage der inneren Organe dadurch ausgebildet, dass das mittlere und das Darmdrüsenblatt den Dotter von den Seiten her umwachsen und umschliessen, während der Rücken des Embryo von dem sich verdickenden Rückentheile der sogenannten serösen Hülle gebildet wird. Es kommt hierbei

zu der Bildung eines sogenannten Rückenrohres, das aber bald wieder schwindet und in Betreff dessen wir, da die Deutung dieses provisorischen Organes vorläufig noch absolut unmöglich erscheint, auf das Original verweisen.

*Packard* (64) hat die Embryonalentwicklung von *Attelabus rhoïs* beobachtet und constatirt, dass ein äusserer Keimstreif vorhanden ist, dagegen soll sich *Telephorus Fraxini* mit innerem Keimstreif entwickeln. Die Entwicklung von *Chrysomela* (*Gastrophysa*) *polygoni* und *Mysia* 13-*punctata* stimmt, wie die von Attalabus mit der von Melnikow geschilderten von *Donacia*, wenigstens in den späteren Stadien überein.

*Ruppertsberger* (75) beschreibt die Larven und Puppen von *Corymbites cinctus*, *Coeliodes fuliginosus*, *Centorhynchus Roberti*, *Gymnetron linariae* und *Chrysomela varians*, welche letztere Species *vivipar* ist.

Durch die ganzen Bände V und VI der 4. Serie der Annals and Magaz. of Nat. History zieht sich ein Streit über die Lebensweise und Jugendgeschichte des in den Wespennestern parasitirenden Käfer, des *Rhipiphorus paradoxus*. Es genügt hier zu erwähnen, dass Larven und Eier von *Chapman* (19) und *Murray* (62) genau bei dieser Gelegenheit beschrieben werden.

*v. Siebold* (79) resümirt auf Grund neuer Beobachtungen an *Xenos Rossii* seine Ansicht über die Fortpflanzung der Strepsipteren dahin, dass man dieselbe als Paedogenesis in dem Sinne von K. E. v. Baer auffassen müsse.

---

## Nachtrag III.

*W. N. Uljanin*, Bemerkungen über die postembryonale Entwicklung der Biene. Berichte der bei der Moskauer Universität bestehenden kaiserl. Gesellschaft der Freunde der Naturkenntniss, der Anthropologie und Ethnographie; unter Redaction von A. P. Fedtschenko. Bd. X. Heft 1. p. 17—32. 5 Tafeln. Moskau. 1872.

Die Arbeit von *Uljanin* gibt eine ausführliche Darstellung von Untersuchungen über die postembryonale Entwicklung der Bienenlarven von dem Moment, wo die fertige Larve das Ei verlässt, bis zum Ausfluge des völlig entwickelten Thieres aus der Zelle. Ein Theil der Beobachtungen, insbesondere der die Entwicklung des Stachels betreffende, ist vom Verf. bereits in kurzem Auszuge der Versammlung russischer Naturforscher in Kieff im Jahre 1871

mitgetheilt und durch Prof. A. Kowalewsky in deutscher Sprache in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XXII. Heft 3. 1872 wiedergegeben worden. — Uljanin unterscheidet drei Perioden in der postembryonalen Entwicklung der Biene: 1) Vom Verlassen des Eies bis zum Aufhören der Nahrungsaufnahme; 2) von dem Schlusse der die Larve einschliessenden Wabenzelle bis zur völligen Ausbildung der Puppe; 3) die Zeit bis zur Vollendung des Insekts.

Während der ersten ziemlich langen Periode nimmt die Larve Nahrung auf, wächst bedeutend und macht 4 Häutungen durch. Ihre Organisation wird dabei fast gar nicht geändert, es bilden sich nur die Anlagen, die gleich zu erwähnenden Körperanhänge und die Geschlechtsorgane. Indem wir hier die ausführliche Beschreibung der einzelnen Körpertheile und Organe bei der Larve übergehen, wollen wir nur hervorheben, dass nach Uljanin der Magen mit dem Hinterdarm nicht communicirt. Schon nach der ersten Häutung zeigen die sich sehr deutlich unterscheidenden Anlagen der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane. Die letzteren liegen zu beiden Seiten des Rückengefässes, an das sie mittelst Bindegewebe festgeheftet sind, und haben zur hinteren Hälfte des Larvenkörpers ziehende Ausführungsgänge. Nach der dritten Häutung lassen sich darin 22 bis 40 Eiröhren bereits deutlich unterscheiden. Die männlichen Anlagen liegen nicht am Rückengefässe, sondern an beiden Seiten des Darmkanales im Fettkörper. Die zahlreichen Saamenkanälchen derselben vereinigen sich ebenfalls in zwei ähnlich verlaufende Ausführungsgänge. Im Beginne dieser Entwicklungsperiode sieht man ferner deutlich die ersten Anlagen der toracalen und abdominalen Anhänge in Form von drei Paar weisser Flecke auf dem ersten, zweiten und dritten Körpersegment (die Kopfsegmente nicht mitgerechnet). Es sind das Falten der Hypodermis (wie bei Corethra und Pteromalinen), die jedoch während der ganzen ersten Periode in den sie umgebenden Ausbuchtungen der Hypodermis verbleiben. Am Ende der Periode erscheinen sie als gebogene und leicht gegliederte Auswüchse, zu deren Basis von den entsprechenden Ganglien Nervenästchen verfolgt werden können. Erst nach Ablauf der ersten Häutungen entstehen die Anlagen für den Stechapparat, dessen Entwicklung bei der Arbeitsbiene von Uljanin genauer untersucht wurde. Dieselben entstehen in ganz analoger Weise wie die Fussanlagen als Verdickungen der Hypodermis, welche von einer Falte der letzteren scheidenartig eingehüllt sind und zwar je ein Paar

auf dem 12. und 13. Körpersegmente. Die Auswüchse des ersten Paares werden cylindrisch, biegen sich in ihrer Scheide und bekommen wie die Füsse eine undeutliche Gliederung. Jeder der beiden hinteren Auswüchse theilt sich vor Ende der ersten Periode der Länge nach in zwei Theile, die ebenfalls schwache Andeutungen von Gliederung zeigen. Es existiren also beim Abschluss der ersten Periode drei Paar von Bauchanhängen, die in zwei Paar von scheidenartigen Hohlräumen eingeschlossen sind.

Die zweite Entwicklungsperiode ist zwar verhältnissmässig kurz, aber sehr wichtig wegen der vielen eingreifenden Veränderungen, welche sich während derselben vollziehen. Zunächst erfolgt die wirkliche Verbindung des Magens mit dem Hinterdarm und Entleerung des erstern durch den letzteren. Aus dem Oesophagus der Larve gehen analoge Gebilde hervor, wie bei anderen Insekten: der stark muskuläre bleibende Oesophagus, der ausgedehnte muskelarme Kropf und der mit vier starken Längsmuskelfaserschichten versehene Kaumagen; dahinter folgen erst der wirkliche Chylusmagen und der Darm. Weitere Veränderungen dieser Theile erfolgen erst in der dritten Periode, nämlich die Einziehung des Kaumagens in den Kropf und wirklichen Magen, seine Umbildung in die cardialen Klappen und die Bewaffnung an seinem in den Kropf hervorragenden Rande. Die vier ursprünglichen Malpighi'schen Gefässe zerfallen und schwinden; an ihrer Stelle entsteht eine grosse Anzahl von bleibenden Gefässen als Auswüchse des vorderen Theiles der Darmwand, zwischen Pylorus und Darm. Ihr grünliches Secret erfüllt allmälig den Magen, welcher eine gebogene Lage einnimmt und mit starken Circulärmuskeln versehen wird. Im Hinterdarm treten gegen Ende dieser Periode die sogenannten Afterpapillen auf. — Das Spinnorgan zerfällt alsbald nach erfolgter Einspinnung der Larve. Der ebenfalls sich auflösende Fettkörper bildet eine milchige Flüssigkeit. Der Zerfall erfolgt hier ebenso, wie ihn Weissmann bei Muscidenlarven beschreibt, und hat hier auch dieselbe Bedeutung. Den Zerfall der Muskeln hat Uljanin nicht direct beobachtet, doch fehlten dieselben gegen das Ende der zweiten Periode und die Larve sowie auch die junge Puppe erschien völlig bewegungslos. — Der vordere engere Theil des Rückengefässes wird zur Aorta, während der breitere hintere mit Flügelmuskeln versehene Theil die Rolle des Herzens spielt. Letzteres besteht aus einer structurlosen Intima, schwächerer innerer Längsmuskelschicht und stärkerer äusserer Ringsmuskelschicht, mit Faltungen der Intima in Form von Klap-

pen. An einer Stelle erscheint die Aorta bedeutend verdickt. Nähere Untersuchung lehrt aber, dass innerhalb dieser Verdickung das nicht erweiterte Gefäss spiralige Windungen bildet, deren Zwischenräume mit körnigen und fetttröpfchenhaltigen Zellen angefüllt waren; das Ganze ist von einer besonderen Membran eingehüllt. — Die männlichen Keimdrüsen behalten ihre ursprüngliche Lage zu beiden Seiten des Darmkanales bei, die weiblichen dagegen bilden einen gemeinsamen, mehr cylindrisch gestalteten Körper, lösen sich vom Rückengefässe ab und nehmen eine quere Lage an. Ihre Ausführungsgänge vereinigen sich ebenso wie die der männlichen mit den äusseren Geschlechtstheilen, welche sich aus Falten der Epidermis bilden. Die männlichen Geschlechtstheile entstehen auf die Weise, dass am Anfang der zweiten Periode an der Bauchseite des vorletzten Körpersegmentes die Hypodermis eine unpaarige Einstülpung bildet. Letztere theilt sich durch einen Einschnitt in zwei gleiche Theile und jeder von diesen wird wiederum in zwei aber ungleiche Theile geschieden; der kleine innere von beiden wird zur Saamenblase, der äussere grössere zur Anhangsdrüse. Die Bildung des Copulationsapparates erfolgt erst in der dritten Periode. Bei Beginn der zweiten Periode entsteht am Rücken die Anlage der Flügel in Form von einfachen unter der Cuticula liegenden Duplicaturen der Hypodermis. Die Bildung der Füsse und des Stechapparates erreicht dagegen hier ihre Vollendung. Die oben beschriebenen drei Paar von Anhängen der letzten Körpersegmente werden zunächst von ihrer scheidenartigen Umhüllung in der Hypodermis befreit und liegen unter der Larvencuticula. Dieselben rücken nun dicht aneinander, die beiden hintersten Anhänge verwachsen zu der gemeinschaftlichen Rinne, aus dem ersten Paar derselben entstehen die Stilette und aus den beiden äusseren Anhängen gehen die Deckplatten des Apparates hervor. Die Stilette sind also homolog einem Fusspaar, die beiden Deckplatten zusammen mit den beiden Hälften der Rinne einem zweiten Fusspaar. — Gegen das Ende der zweiten Periode ändert sich die äussere Form der Larve immer mehr durch Ausbildung der Anhänge unter ihrer Cuticula; der Thorax schnürt sich vom Abdomen ab und schliesslich wird nach Vollendung der Nymphe die Larvencuticula abgeworfen.

In der dritten Periode sind die Veränderungen der Puppenkörper verhältnissmässig nur gering; es werden eigentlich nur die Anlagen der inneren Organe und der Anhänge vollendet. Unter der Cuticula der Puppe, welche sich bald nach ihrer Ausscheidung

von der Epidermis abhebt, scheidet sich der bleibende Panzer des erwachsenen Insektes aus. An den Füssen und Stachelhüllen der Puppencuticula finden sich provisorische Auswüchse, die auf das erwachsene Thier nicht übergehen. Es sind das Reste der Hypodermisfalten, aus denen sich die Anhänge entwickeln und die mit von der Ausscheidung der Puppencuticula überzogen werden. Es erfolgt schliesslich die Färbung des Insekts, die Bildung von Härchen auf den Hautbedeckungen und am Ende der Periode der Beginn von Bewegungen, welche die Abwerfung der Puppencuticula und schliesslich die Befreiung des Thieres aus seiner Zelle zur Folge haben. Ausser der Abwerfung der Puppenhülle kommt eine weitere Häutung in der dritten Periode nicht mehr vor.

*W. N. Uljanin*, Ueber die Entwicklung von Caligus hyalinus (Tschernjawsky). Mit 1 Taf. Nachrichten der bei der Moskauer Universität bestehenden Kaiserl. Gesellschaft der Freunde der Naturerkenntniss, der Anthropologie und Ethnographie. Bd. X. Heft 1. p. 61—64. Moskau. 1872.

*Uljanin* untersuchte die Entwicklung der im Schwarzen Meere an den Flossen von Crenilabrus ocellatus und griseus vorkommenden Larven von Caligus hyalinus (zuerst beschrieben unter diesem Namen von Tschernjawsky in den Verhandlungen der 1. Versammlung russischer Naturforscher in St. Petersburg im Jahre 1868). Die frühesten von ihm gefundenen Stadien zeigten eine Cyclopenform, welche vom Verf. genau beschrieben wird. Gleich nach der ersten Häutung nimmt die Larve bereits die Gestalt des wirklichen Caligus an, doch erst nach fünf von Uljanin beschriebenen, gleichfalls durch Häutungen markirten Entwicklungsstadien, welche den bewegungslosen Stadien von Lernaea analog sind, erreicht das Thier seine Reife. Bei der letzten Häutung verliert es seine Haftorgane und wird wieder fähig zu willkürlicher Ortsveränderung. *Hoyer.*

# VI.

## Mollusca.

1) ***Fischer, P.,*** Observations sur les Aplysies. Annales des sciences naturelles. Zoologie. 1870. Vol. XIII. 5. Sér. Art. No. 3.

2) ***Hyatt,*** Fossil Cephalopods of the Museum of comparative Zoology. Embryology. Bulletin of the Museum of comparative Zoology at Harvard College. Cambridge. Mass. Vol. III. No. 5. p. 59—112. Tafel I—IV.

3) *Jourdin*, *S.*, Recherches sur la génération de l'helix aspersa. Comptes rendus. 1871. Bd. 73. p. 1059 u. 1060.

4) *Morse*, *Edw. S.*, On the early stages of Terebratulina septentrionalis. Memoirs of the Boston Soc. of Natural History. Vol. II. p. 31—39. Taf. I u. II. Abgedruckt in Ann. and Magaz. of Nat. Hist. 4. Ser. Vol. VIII. 1871. p. 414—427. Taf. XV u. XVI.

5) *Derselbe*, On the oviducts and embryology of Terebratulina. American Journ. of Sciences and Arts. 3. Ser. Vol. IV. 1872. p. 262—264. pl. III.

6) *Derselbe*, On the relations of Anomia. Proceedings of the Boston Society of Natural History. Vol. XIV. 1871. April 5. p. 150—153.

7) *Mœbius*, *K.*, Ueber Austern und Miesmuschelzucht und die Hebung derselben an den norddeutschen Küsten. Bericht an Se. Excellenz den Herrn Minister für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten. Berlin, Wiegandt u. Hempel. 1870. 8.

8) *Moquin-Tandon*, *Gaston*, Recherches anatomiques sur l'Ombrelle de la méditerranée. Ann. des scienc. natur. Zoolog. 5. Sér. 1870. Vol. XIV. Art. No. 5. pl. XXI—XXVIII.

9) *Noll*, Ueber die Entwicklung der Najaden. Bericht über die Senkenbergische naturf. Gesellsch. in Frankfurt a. M. 1870. p. 33—44.

10) *Perez*, Recherches sur la génération des Gasteropodes. Comptes rendus. Tome LXXI. 1870. p. 280—282.

11) *Salensky*, *W.*, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Prosobranchien. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. XXII. p. 428—454. Tafel XXXV—XXXVII. Vorläufige Mittheilung ebendas. XXII. 1872. p. 286—288.

12) *Selenka*, *E.*, Entwicklung von Tergipes claviger. Niederl. Archiv für Zoologie. I. Heft 1. 1871. p. 1—10. Tafel I u. II.

13) *Derselbe*, Die Anlage der Keimblätter bei Purpura lapillus. Ebendaselbst. Heft 2. 1871. p. 211—218. Tafel XVII.

14) *Semper*, *C.*, Ueber das Wachsthum von Lymnaeus stagnalis. Verhandl. der physikal.-medicin. Gesellschaft zu Würzburg. 1872. Separatabdruck. 9 Seiten.

15) *Sitzungsberichte* der zoologischen Abtheilung der III. Versammlung russischer Naturforscher in Kiew. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. XXII. 1872. p. 283—304.

16) *Syrski*, Die Austerncultur bei Grado. Zoolog. Garten. XII. 1871. p. 211—214.

## 1. Brachiopoda.

*Morse* (4) gibt einen werthvollen Bericht über einige Jugendzustände von *Terebratulina Septentrionalis*, die er zu Eastport, Maine, beobachtete. Die Eier des Thieres sind nierenförmig. Die ersten geschilderten Stadien des jungen Thieres zeigen aber völlig

die Brachiopodencharctere. Die Schale gleicht noch nicht der des erwachsenen Thieres, sondern ist flacher und entbehrt der Schleife. Auch ist der Stiel, mit dem das junge (nach den Zeichnungen ungefähr 5 Mm. lange) Thier an Steinen befestigt ist, verhältnissmässig viel länger als bei dem erwachsenen, und der ganze Habitus erinnert daher etwas an *Lingula.* Der Rand des Mantels ist schon mit langen Borsten besetzt, dagegen sind die Arme noch nicht entwickelt und statt ihrer umgibt ein einfacher Kranz von Tentakeln die Mundöffnung, die in einen blindgeschlossenen sackförmigen innen wimpernden Verdauungskanal führt. Der Mund dient zugleich als After. Die beobachteten Veränderungen bei fortschreitender Entwicklung bestehen einmal in einer Vermehrung der Tentakeln, welche durch Kalkspicula gestützt werden, und in einer Veränderung ihrer Anordnung, sodass dieselben auf eine Art hufeisenförmigen Lophophor, dessen Arme sich rechts und links vom Munde erheben, zu stehen kommen. Ausserdem werden die Schalmuskeln deutlich und es bildet sich rechts und links am Magen eine anfänglich einfache, bald aber in verästelte Blindschläuche auswachsende Tasche, die Anlage der Leber des erwachsenen Thieres. Aus diesen Beobachtungen zieht der Verfasser eine neue Stütze für seine auch früher schon öfters von anderer Seite geäusserte Ueberzeugung von der nahen Verwandtschaft der Brachiopoden mit den Bryozoen.

Ein neuerer kleiner Aufsatz von *Morse* (5) über denselben Gegenstand ist Ref. nicht zu Gesicht gekommen.

## 2. Lamellibranchiata.

Ueber die künstliche Austernzucht in Frankreich und England erhalten wir eingehende Berichte von *Moebius* (7), sowie über die in dieser Hinsicht in der Adria angestellten einen kürzeren von *Syrski* (16). Desgleichen berichtet *Moebius* (7) über die künstliche Miesmuschelzucht.

*Morse* (6) hat einige ganz junge *Anomien* beobachtet und theilt mit, dass in dem Larvenstadium diese Muschel ganz symmetrische rechte und linke Schale besitzt, sich durch einen Byssus festsetzt, der zwischen beiden Klappen neutral heraustritt, und dann sich auf die rechte Seite legt. Nun wächst nur noch die linke Klappe regelmässig weiter, während in der linken hauptsächlich der Hinterrand zunimmt und allmälig den Byssus von vorn

nach hinten umwächst, wodurch das bekannte Loch in der rechten Schale des erwachsenen Thieres zu Stande kommt.

Ein Vortrag von *Noll* (9) über die Entwicklung der Najaden ist Ref. nicht zu Gesicht gekommen.

### 3. Gasteropoda.

Die weittragendste Arbeit, über die wir diesmal zu berichten haben, ist die Untersuchung *Selenka's* (13) über die Keimblätter von *Purpura Lapillus*. Schon in einer späteren Arbeit (vgl. unten) hat er für *Tergipes Edwardsii* den weniger ausgeführten Versuch gemacht, zwei Keimblätter zu unterscheiden, und schildert nun die Bildung derselben bei der genannten, an unserem Nordseestrande so häufigen Schnecke.

Die in klarem Eiweiss zu je 400—600 in die bekannten flaschenförmigen Kapseln eingebetteten Eier sind nackt mit deutlichem membranlosen Kern mit Kernkörperchen. Hiervon bilden sich immer nur 10—12 zu Embryonen aus, denen die übrigen zur Nahrung dienen. An dem helleren „Bildungspole“ schnürt sich die erste Furchungskugel mit Kern von dem Ei ab, die etwa zwei Drittel so gross ist als der Rest; aus ihr entsteht der Bildungs-, aus dem Rest der Nahrungsdotter. In dem Bildungsdotter geht die Furchung viel schneller vor sich, als in dem Nahrungsdotter, der bald von dem ersteren umwachsen wird, bis auf eine Stelle, die den späteren Mund des Embryo darstellt. Am Rande dieser Oeffnung ist der Bildungsdotter mehrschichtig, sonst einschichtig. Dort wo er mehrschichtig ist, spaltet sich nun das Blastoderm in eine innere und äussere Schicht, die beiden Keimblätter. Die Höhlung zwischen beiden wird zur Leibeshöhle. Zellen, welche lang ausgezogen dieselbe durchsetzen, werden zu Muskelzellen. Vor dieser Spaltung ist der Nahrungsdotter in mehrere Kugeln zerfallen, in denen keine Kerne mehr zu finden waren. Wimpern entstehen in der Nähe der Mundöffnung, das innere Keimblatt dringt zwischen Nahrungsdotter und äusserem Keimblatt bis an den hinteren Pol des Embryo vor und verbindet sich mit einer hier auftretenden Aftereinstülpung des äusseren Blattes.

*Ganin* (15) referirt über den Bau und die Entwicklung der Kreislaufsorgane bei den Prosobranchien. Die interessante Mittheilung ist so prägnant gefasst, dass sie nicht noch ausgezogen werden kann und verweisen wir daher auf das Original.

*Salensky* (11) hat die Embryonalentwicklung von *Calyptraea Sinensis* und von *Trochus* aus dem schwarzen Meere untersucht. In Betreff des ersteren Thieres hat er bereits einen Vorgänger gehabt, Stepanoff, dessen in russischer Sprache geschriebene Dissertation im letzten Jahresberichte citirt wurde. Seine Resultate weichen aber bedeutend von den Stepanoff'schen ab. Wenden wir uns zunächst zu *Calyptraea*, so erfahren wir, dass dieses Thier seine von einer feinen Haut umgebenen Eikapseln unter seinem Fuss ablegt. Die Eier unter ein und demselben Mutterthier entwickeln sich gleichmässig. Der Klüftungsprocess ist anfangs gleichmässig. Wenn sich 4 Furchungskugeln gebildet haben, so entstehen an dem einen Pole derselben 4 kleinere, aus feinkörniger Masse bestehende durchsichtigere. Die vier kleinen, sowie die vier grossen Kugeln theilen sich nun weiter; die Theilprodukte der ersteren umwachsen die Abkömmlinge der letzteren und bilden so ein Blastoderm, das äussere Keimblatt; während die inneren dunkleren Kugeln, die früher häufig als Nahrungsdotter aufgefasst wurden, als „inneres Keimblatt" angesehen werden. An der späteren Bauchseite des nun bereits etwas gestreckten Embryo verdickt sich dann das äussere Blatt und bildet dort gleich darauf eine Einstülpung. Der Vorderrand dieser Einstülpung wird zur Kopfblase, einem provisorischen Larvenorgan, die Seitenränder zu der Anlage der Wimpersegel, die Rückwand zu der Anlage des Fusses, die Einstülpung selbst vertieft sich allmälig und wird zur Anlage des Vorderdarms. Der Embryo bedeckt sich mit kurzen Wimpern. Es bildet sich jetzt zwischen den beiden vorhandenen Keimblättern, dem ersten und dritten ein zweites, aus dem sich die Muskeln in Fuss und Kopfblase und das Herz entwickeln. Woher die Elemente dieses mittleren Blattes stammen, ist zweifelhaft geblieben. Anfänglich nur auf der Bauchseite vorhanden, geht es später auch auf die Rückenseite des Embryo über. Die Kopfblase wird hohl, und füllt sich mit Flüssigkeit. Es legt sich jetzt auch der Mantel als eine kleine verdickte Scheibe des oberen Blattes auf dem Rücken an; in seiner Mitte bemerkt man schon jetzt die Anlage der napfförmigen Schale. Das „untere Keimblatt" zerfällt indessen in immer kleinere Kugeln, in denen man übrigens nie einen Kern bemerken kann. Es bildet sich die äussere Form des Embryo immer weiter aus, die Segel erhalten ihre Gestalt und besetzen sich am Rande mit langen Wimpern, die Gehörorgane, vorläufig noch ohne Otolithen, legen sich an. Bis dahin war die ganze Embryonalanlage symmetrisch, nun beginnt die Asymetrie sich

zunächst durch seitliche Verrückung des Darmes hervorzubilden. Der Mitteldarm legt sich an. Wie der Hinterdarm sich bildet, blieb unbekannt. Das Nervensystem erscheint, und zwar entsteht zunächst das Fussganglion aus dem äusseren Blatte, ebenso die Augen. Der hintere Theil des Körpers wächst sich umbiegend aus; gleichzeitig nähert die Schale sich der definitiven Gestalt. Auf dem Rücken zeigt sich eine hohle pulsirende Blase, „dem Larvenherz“ der Ampullaria, das durch Semper bekannt geworden, ähnlich. Wir haben also hier zwei contractile Blasen, die Kopfblase, welche unregelmässige Contractionen ausführt, und das „Larvenherz“, das regelmässig, ohngefähr 60 Mal in der Minute pulsirt; letztere ist der „Nackenblase“ der Pulmonaten homolog, erstere wird dagegen von dem Verfasser den „Urnieren“ der Pulmonaten parallelisirt. Das ganze Thier wächst und nähert sich immer mehr der definitiven Gestalt, die Kiemenhöhle legt sich an, Kiemen, Herz und „stationäre“ Nieren folgen nach, aber noch sind alle Larvenorgane in guter Ausbildung. Diese gehen nun allmälig eine regressive Metamorphose ein, das „Larvenherz“ schwindet zuletzt und der Embryo hat sich in das definitive junge Thier verwandelt.

Die Trochus-Entwicklung wurde an zwei sich in dieser Beziehung vollkommen gleich verhaltenden Varietäten von *Trochus varius* untersucht. Die grüne, der Wassergränze nahe lebende Form, legt ihre Eier vereinzelt, die andere in grossen Laichklumpen ab. Eine innerliche Begattung findet nicht statt, dagegen treten gleichzeitig Eier und Samen aus den Geschlechtsöffnungen eines sich äusserlich copulirenden Paares aus. Die erste Periode der Entwicklung beginnt mit dem ganz ähnlich wie bei Calyptraea ablaufenden Furchungsprocess. An dem einen Pole plattet sich das Ei ab, an dem anderen — vorderen — spitzt es sich zu; ein Ringwulst bildet sich an dem wie bei Calyptraea entstandenen oberen Blatte und bedeckt sich mit Wimpern: die Anlage des Velum, die hier vor allen anderen Organen auftritt. Erst jetzt bildet sich der Vorderdarm hinter dem Velum, nicht innerhalb desselben wie bei Calyptraea, und die Anlage des Mantels erscheint etwas später als eine Verdickung des Hinterendes, auf dem bald die Schale entsteht. Nun bildet sich hinter der Mundeinstülpung die Anlage des Fusses. Das mittlere Keimblatt legt sich an. Höchst merkwürdig ist nun, dass der Embryo der Strandvarietät bereits auf diesem Stadium die Eihülle verlässt und ein pelagisches Leben führt, während die der Tiefwasservarietät erst auf einem

viel späteren Stadium auskriecht. Verfasser sieht in den Entwicklungen von *Calyptraea* und *Trochus* die Repräsentanten zweier verschiedener Entwicklungsmoden, von denen sich der eine mehr der Entwicklung der Rotatorien, der andere mehr derjenigen der Anneliden anschliesst.

In einer über diese Beobachtungen vorgetragenen vorläufigen Mittheilung bemerkt *Kowalewsky* (15) auf der Naturforscher-Versammlung zu Wien, dass bei *Vermetus* und einem anderen *Prosobranchiaten* 1) aus der Einstülpung, die nach Salensky nur den Vorderdarm gibt, der ganze Darm wird; 2) dass die Anlage der Darmeinstülpung des Velum und des Mantels zu gleicher Zeit auftritt; 3) dass die Anlage des Mantels nach Lage und Form auffallend an die Embryonalhülle der Insekten erinnere und dass jener daher als ein der Insectenembryonalhülle homologes Gebilde angesehen werden könne.

*Selenka* (12) gibt eine kurze Darstellung der Entwicklung von *Tergipes claviger*, die er zu Zandvoort bei Haarlem beobachtete. Der totale Furchungsprocess ist, wie besonders hervorgehoben wird, regellos. Sind ungefähr 300 Furchungskugeln entstanden, so zieht sich der Embryo zusammen und „es sondern sich oft oder meistens 1—10 oder auch viel mehr Furchungskugeln ab, die sich regelmässig zu freien Wimperzellen umbilden". Die Richtungsbläschen erscheinen nach Beginn der Dotterfurchung, schnüren sich von einer der Furchungskugeln ab und bilden erst später einen Kern. Der Furchungsprocess dauert 7 Tage, am 9. zeigt sich die Anlage des Velum. In Bezug der weiteren Angaben, die wir ihrer Kürze wegen fast wörtlich referiren müssten, verweisen wir auf das Original.

*Fischer* (1) beschreibt die Begattung von *Aplysia fasciata*, *Aplysia depilans* und einer dritten unbestimmten Species, alle aus dem Bassin d'Arcachon. Gewöhnlich begatten sich nur zwei dieser Hermaphroditen, wobei der eine dann nur ♂, der andere nur ♀ darstellt, dagegen findet man mitunter auch Ketten von Individuen in Copula; das erste der Kette ist dann ausschliesslich ♀, das letzte ♂, die zwischenliegenden sowohl ♂ als ♀. Bei *Dolabrifera Lafonti* dagegen ist die Begattung zweier Individuen gegenseitig. Auch die Eiablage und Laichform wird beschrieben.

*Moquin-Tandon* (8) beschreibt die Zwittergenitalien von *Umbrella mediterranea*.

Der Vorgang der Befruchtung bei den Zwitterschnecken, besonders von *Limnaeus* und *Helix* ist von *Perez* (10) zum Gegenstande einer Untersuchung gemacht worden. Derselbe weisst nach, dass der in der Begattungstasche durch Platzen der eingeführten Spermatophore frei gewordene Samen nur zum Theil dort verbleibt, während ein Theil den Ovidukt resp. nach deutscher Ausdrucksweise den Uterus hinaufsteigt und in ein in der Nähe der Eiweissdrüse gelegenes Divertikel gelangt. Die hier angelangten Samenzellen besorgen die Befruchtung der sich lösenden Eier, während der übrige Theil des Samens sich zersetzt. Die Spermatophore wird in dem Penis gebildet, der stärkere Theil in dem eigentlichen Penis, der dünne Schwanz in dem Flagellum, und zwar erst während der Begattung selbst. Den bei der Begattung ausgestossenen Liebespfeil treiben sich die Schnecken gegenseitig mitunter bis in die Leibeshöhle hinein, wo er allmälig resorbirt wird. Zu seiner Neubildung im Inneren der Pfeiltasche sind 5—6 Tage hinreichend.

*Jourdain* (3) verlegt dagegen den Ort der *Befruchtung des Schneckeneies* in den eigentlichen getrennten unteren Eiergang.

*Semper* (14) macht interessante Mittheilungen über den Einfluss der Isolirung auf das Wachsthum der Jungen von *Limnaeus stagnalis*. Da dieser vorläufigen Mittheilung bereits die ausgeführte Arbeit gefolgt ist, aber erst im folgenden Jahresbericht der Zeit ihres Erscheinens nach besprochen werden kann, so verweisen wir in Betreff der Details auf diesen.

### 4. Cephalopoda.

In einer gut ausgestatteten Arbeit weisst *Hyatt* (2) nach, dass nicht nur die fossilen Goniatiten, sondern auch die Ammoniten eine kugelförmige im Centrum der definitiven Schale liegende Embryonalschale besitzen; auch bei den Nautiliden ist diese sicher vorhanden gewesen, persistirt aber nicht, sondern man kann nur die Form ihrer Oeffnung erkennen an der Narbe, welche die Wandung der ersten Kammer aufweist. Die palaeontologischen Details können hier nicht näher besprochen werden.

## Nachtrag IV.

Prof. *M. Ganin*, Beitrag zur Lehre von den embryonalen Blättern bei den Mollusken. Warschauer Universitätsberichte. 1873. No. 1. p. 115—171.

Die Untersuchungen *Ganin's* beziehen sich hauptsächlich auf *Cyclas* und einige *Pulmonaten* (*Lymnaeus*, *Planorbis*, *Physa*). — Bei Cyclas theilt sich der Dotter während des Furchungsprocesses in fast völlig gleichartige Elemente. Dieselben weichen weiterhin aus einander, es bildet sich im Centrum ein mit klarer Flüssigkeit erfüllter Hohlraum, der allmälig an Grösse zunimmt, während die zelligen Elemente an seiner Peripherie in einfacher Schicht sich anordnen. Erst nach Bildung dieses rundlich ovalen blasenförmigen Embryo beginnen die Zellen an der Peripherie sich zu differenziren, indem die eine Hälfte der Oberfläche sich aus kleineren platteren Zellen zusammensetzt, während die andere aus grösseren, mit dunkeln Dotterkörnchen erfüllten Zellen besteht. Diese letzteren bleiben lange Zeit hindurch an der dem Rücken entsprechenden Oberfläche des Embryo unbedeckt, und erst nachdem die Anfänge sämmtlicher Organe sich bereits gebildet haben, werden sie von den Elementen der anderen Oberflächenhälfte (des „Hautblattes") überwachsen und gelangen so in die Körperhöhle, wo sie allmälig durch Resorption verschwinden. Ihre Menge ist im Vergleich mit den entsprechenden Elementen der Cephalophoren gering, sie vermehren sich auch weiterhin nur wenig, behalten während der ganzen Entwicklungszeit ihren zelligen Charakter und stimmen ihrem äusseren Habitus nach mehr überein mit dem Drüsenblatt der Würmer, oder dem dunkeln Nahrungsdotter der Insekten, als mit den Dotterkugeln der Cephalophoren. In der Schicht der anfangs platten, polygonalen, epithelförmigen kleineren Zellen werden die Elemente durch fortschreitende Vermehrung noch kleiner, rundlich, mit deutlichen Contouren, während die vorher noch vorhandenen Körnchen schwinden. Die Schicht dieser Elemente bildet das Blastoderm. Aus ihr gehen wahrscheinlich die weiterhin auftretenden 3 embryonalen Anlagen hervor, von denen zwei an der Peripherie des Embryo sich blattförmig ausbreitende aus ganz gleichen Elementen bestehen, einschichtig und dicht an einander gelagert sind, während die dritte in den frühesten von Ganin untersuchten Stadien im Centrum des Blastoderms an der Bauchfläche des Embryo eine mässige kuglige

Verdickung bildet und aus gleichen Elementen sich zusammensetzt. Alle drei Anlagen erscheinen bereits, bevor sich noch eines der provisorischen oder beständigen Organe gebildet hat. Das oberflächlichste dieser Blätter entspricht dem Hornblatt der Wirbelthiere und dient als Anlage für das Epithel der Haut und des Mantels, für das Segel, das Nierenepithel, die Byssusdrüse, die Kiemen und wahrscheinlich auch für die Centren des Nervensystems und das Epithel der Fortpflanzungsorgane. Das zweite darunter liegende Blatt entspricht dem mittleren Blatte der Wirbelthiere und bildet das Herz mit dem Pericardium, die Blutgefässe, Cutis, die ganze Serosa des Darmkanales, das Binde- und Muskelgewebe. Aus den Elementen des dritten oder innersten Blattes endlich entsteht das Epithel des Darmkanals. Während die Zellen des äusseren und inneren Blattes cylindrisch werden, nehmen die des mittleren allmälig Spindel- oder Sternform an. Ihr gegenseitiger Zusammenhang wird gelockert, es entsteht ein mit Flüssigkeit gefüllter Zwischenraum, welcher das mittlere Blatt in zwei Schichten spaltet: eine äussere, die mit dem oberflächlichen Blatte in Verbindung bleibt und der Hautplatte der Wirbelthiere entspricht, und eine innere mit dem inneren Blatte in Verbindung tretende d. i. die Darmfaserplatte. Durch Auseinanderweichen der Elemente bildet sich in der hügelförmigen Verdickung des dritten Blattes ein länglicher Hohlraum als Anlage des Darmkanales, der nach aussen perforirend die Mundöffnung bildet. Dieselbe rückt aus der anfänglichen Lage in der Mitte der hellen Zone an der Bauchfläche des Embryo allmälig seitlich gegen das späterhin vordere Ende des Embryo, während an dem entgegengesetzten Ende der Bauchfläche ein aus hohen Cylinderzellen bestehender Höcker sich bildet als Anlage des Fusses. Das blinde Ende des primären Darmkanales erweitert sich, bildet Schlund und Magen; an diesem entsteht eine anfangs solide, später hohle Ausbuchtung, die sich allmälig zum Darme verlängert und mit der Hautplatte am hinteren Körperende in Verbindung tretend mittelst Durchbruch daselbst den After bildet. Der entstandene Darmkanal liegt anfangs frei in der Körperhöhle; rundliche Elemente des mittleren Blattes umgeben ihn als tunica serosa. Andere spindelförmige Zellen des mittleren Blattes heften sich mittelst langer Fortsätze einerseits an die Bedeckung des Darmkanales, andererseits an die grossen dunkeln Zellen der Rückenfläche; Ganin glaubt, dass durch diese spindelförmigen Elemente die Conctractionen der Rückenwand des Embryo bedingt werden. Zu beiden Seiten des hinteren Theiles des Em-

bryo bilden sich zwei symmetrische, cylindrische, ziemlich bedeutende Vertiefungen, welche sich allmälig in Länge und Breite ausdehnen und dadurch sich abflachen; ihre Wandungen bestehen aus hohen cylindrischen Zellen. Diese Vertiefungen sind die Anlagen des Mantels. Am Rücken zwischen beiden Vertiefungen entsteht später das Schalenband. Die Anlagen der Kiemen bilden sich als Fortsätze durch Differenzirung ausschliesslich aus dem oberen epithelialen Blatte. Auf die specielle Darlegung ihres weiteren Entwicklungsvorganges kann hier nicht näher eingegangen werden. — Die Zellen des Fusses und in der Umgebung des Mundes bedecken sich frühzeitig mit Cilien.

Bei den von Ganin untersuchten Pulmonaten stimmt der Furchungsprocess überein mit dem von Lerebouillet bei Lymnaeus beschriebenen Vorgange. Bereits nach erfolgter Segmentirung in die 4 ersten Furchungskugeln differenzirt sich der Dotter in 2 gesonderte Theile, nämlich einen peripherischen, der weiterhin aus ganz kleinen, hellen, wenig dunkle Körnchen enthaltenden Zellen entsteht, und aus einem centralen mit grossen, dunkeln körnigen Kugeln. Die letzteren vermehren sich durch Theilung, nehmen demgemäss an Umfang ab; ihre Kerne vergrössern und verwandeln sich in stark lichtbrechende fettähnliche Dotterkörper, während das Protoplasma sich verflüssigt und zu einer sie einschliessenden Masse zusammenfliesst. Die so entstandenen, den Dotterkörpern der Fischeier sehr ähnlichen Kugeln existiren bis über die Beendigung der Entwicklung hinaus; sie nehmen durchaus keinen unmittelbaren Antheil an dem Aufbau der Körperorgane, sondern werden als Ernährungsmaterial allmälig resorbirt. — Nach erfolgter Furchung bildet sich ein heller Zwischenraum zwischen beiden Zellenformen. Derselbe liegt an der Rückenseite des Embryo und ist verhältnissmässig klein; nur bei Physa erscheint er grösser, weil sich hier die dunkeln Zellen an einer beschränkten, der Bauchseite des Embryo entsprechenden Stelle zusammendrängen. — Die diese Körperhöhle begrenzenden Zellen an der Rückenseite des Embryo (welche den dunkeln Zellen der Cyclasembryonen entsprechen) beginnen sich von den übrigen Zellen morphologisch zu scheiden; sie werden gross, flach; ihr Protoplasma fliesst so zusammen, dass die Grenzen zwischen den Zellen schwinden, enthält weniger Körnchen als die übrigen Zellen; die Kerne sind sehr gross, wasserhell, mit soliden Kernkörperchen versehen. Von dem Protoplasma der centralen dunkeln Kugeln erheben sich lange contractile Fortsätze, welche sich an jene hellen oberflächlichen Zellen inseriren und Bewegungen

der dünnen Rückenfläche des Embryo zu Wege bringen. — Trotzdem dass die Untersuchung bei den Pulmonaten wegen der geringen Durchsichtigkeit des Dotters sehr schwierig ist, so lassen sich bei denselben doch die gleichen drei embryonalen Blätter nachweisen wie bei Cyclas. Auch hier findet sich vor Differenzirung jeglicher Organe an der Bauchseite des Embryo ein Blastoderm, bestehend aus mehreren Schichten von Zellen, während an der Rückenseite nur eine einzelne Schicht flacher Zellen sich vorfindet. Der verdickte Theil der Bauchseite setzt sich aus den Elementen des äusseren und mittleren Blattes zusammen. Vor dem Auftreten dieser compacten Verdickung findet man unter dem äusseren Blatte nur eine einfache Schicht weniger runder Zellen des mittleren Blattes. — Bei allen von Ganin untersuchten Pulmonaten bildet sich weiterhin an der Bauchseite des Embryo eine Vertiefung, wodurch derselbe eine nierenförmige Gestalt erhält und in zwei symmetrische Hälften gesondert wird. Zu beiden Seiten der Vertiefung bilden sich symmetrische Erhabenheiten als Anlagen der zwei Segellappen; am hinteren Ende der Vertiefung entsteht dagegen die Anlage des Fusses in Form einer dritten Hervorragung. Im Centrum der Vertiefung entsteht die Mundöffnung in Gestalt einer ovalen Spalte, die erst späterhin allmälig nach vorn verschoben wird. Das innere (dritte) Keimblatt bildet im frühesten Entwicklungsstadium wie bei Cyclas eine trichterförmige Vertiefung, die aus rundlichen Zellen besteht. Weiterhin nimmt dasselbe eine kugelförmige Gestalt an und umschliesst einen mittelst der Mundöffnung nach Aussen communicirenden Hohlraum, dessen Wand aus einer einfachen Schicht nunmehr cylindrisch gestalteter Zellen besteht. Die Zellen der beiden Segellappen bedecken sich mit Cilien, mittelst deren der Embryo sich zu bewegen beginnt. Auf dem von den Segellappen eingegrenzten Felde bilden sich die Anlagen der Palpen in Form von kleinen Höckern. In diesem Stadium der Entwicklung kann man beim Embryo der Pulmonaten dreierlei Formen histologischer Elemente unterscheiden. Die Zellen des mittleren Blattes bilden ebenso wie bei Cyclas die Anlage der Muskelfaserschicht und tunica serosa des Darmkanales; andererseits erhalten sie contractile Fortsätze, mittelst deren sie sich an die Epithelzellen am Rücken des Embryo ansetzen. — Gleichzeitig mit der vorderen Vertiefung, aus welcher Schlund, Oesophagus und Magen hervorgehen, bildet sich am entgegengesetzten Ende des Embryo eine gleiche trichterförmige Vertiefung, die sich in einen grossen, soliden, konischen, nach Innen hervorragenden Höcker

umbildet. Dieser fälschlich sogenannte rectale Kegel bildet die Anlage für den *Mantel*, analog der Anlage bei Cyclas, nur dass bei dieser der Mantel doppellappig ist. Die in die Körperhöhle hineinragende Oberfläche des Kegels bedeckt sich frühzeitig mit den charakteristischen Wanderzellen des mittleren Blattes. Zwar tritt eine cylindrische Verlängerung des Schlundes mit diesem Kegel in Berührung, es erfolgt aber keine nähere Verbindung beider. Dagegen entsteht am hinteren Ende des Embryo, aber näher der Bauchfläche, eine andere konische Verdickung des inneren Blattes, welche sich mit einer Verlängerung des Schlundes zunächst als solider Strang verbindet, dann hohl wird und somit den hinteren Theil des Darmkanales bildet. — Die Leber bildet sich wie bei Cyclas als hohler Fortsatz des Darmkanales zwischen Magen und Mitteldarm, ohne Theilnahme der Elemente des dunkeln Dotters und erst nachdem der grösste Theil der anderen Organe bereits entwickelt ist. — Die sämmtlichen Kreislauforgane entstehen bei den Mollusken aus dem mittleren Blatte. Die Elemente desselben vereinigen sich zunächst zur Bildung des Pericardium an der Rückenseite des Embryo, zwischen dem Mantel, dem kleineren Dotterhaufen und dem Darmkanal, indem sie ein rundlich-ovales Bläschen bilden. An der Rückenseite desselben bildet sich die Anlage des Herzens als solide Verdickung, die sich in zwei Theile abschnürt (Atrium uud Ventrikel) und dann erst hohl wird. An dem verschmälerten Ende geht es über in die Aorta einerseits und in die Lungen- resp. Kiemenvene andererseits. Das Herz contrahirt sich noch vor Bildung der Muskelfasern. Die Zellen im Innern desselben wandeln sich in Blutkörperchen um. Die Gefässe entstehen an Ort und Stelle aus Elementen des mittleren Blattes. Die Entwicklung der Kreislauforgane bei Cyclas ist eine wesentlich gleiche. — Bei den von Ganin untersuchten Cephalophoren bilden sich gleichzeitig mit den ersten Organanlagen provisorische Nieren in Form von paarigen, bedeutend vergrösserten und veränderten Zellen des Hautblattes. Sie liegen an der Stelle, wo die Segellappen auf den Rücken des Embryo sich umschlagen, sind anfangs birnfömig, später ausgebuchtet, enthalten die charakterischen Harnconcremente und öffnen sich mit langem Ausführungsgang unterhalb der Palpen in die Leibeshöhle. Sie schwinden erst kurze Zeit vor dem Austritt des Embryo aus dem Ei, nachdem bereits die bleibenden Nieren gebildet sind. Diese letzteren entstehen bei Lamellibranchiaten und Cephalophoren in wesentlich gleicher Weise durch Einstülpung des epithelialen Blattes der Haut von Aussen nach·

Innen. Bei Cyclas sind sie paarig, anfangs trichterförmig, später bläschenförmig, schliesslich gewunden, mit Concrementen in den Zellen; ihre äussere Bekleidung entsteht aus Spindelzellen des mittleren Blattes. Bei den Cephalophoren sind sie grösstentheils unpaarig, entstehen als eine aus rundlichen Zellen zusammengesetzte solide Verdickung des äusseren Blattes, die sich weiterhin differenzirt in einen sekretorischen Theil mit den charakteristischen sekretorischen Bläschen und in einen langen Ausführungsgang mit Cylinderepithel.

In Betreff des Nervensystems der Sinnes- und der Fortpflanzungsorgane bei den Mollusken sind Ganin's Untersuchungen noch nicht abgeschlossen, doch glaubt er annehmen zu dürfen, dass die Nervencentra aus dem äusseren Hautblatte ihren Ursprung nehmen. Das Epithel der Fortpflanzungs- und Sinnesorgane entwickelt sich ganz wie das Epithel der Nieren.

Auf die Parallelen, welche Ganin zieht zwischen der Entwicklung der Würmer, Echinodermen, Arthropoden u. A. einerseits und der Entwicklung der Mollusken andererseits, kann hier nicht näher eingegangen werden. Die Raisonnements gipfeln in dem Schlusse, dass der Bildung von Organen zunächst stets eine Differenzirung der Furchungszellen in Hauptanlagen vorausgehe, aus denen die verschiedenen Gewebe hervorgehen, wenn diese Anlagen auch nicht immer die deutlich ausgesprochene Form von Blättern haben.

*Hoyer.*

---

## II. Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere.

Referent: Prof. Dr. A. **Rauber.**

---

### I.

### Placenta (s. Histologie).

1) *Milne-Edwards, A.,* Observations sur l'embryologie des Lémuriens. Annales des sciences naturelles. T. V. 1872.

2) *Turner, W.,* De la placentation des Cétacés comp. à celle des autres mammifères. Journal de Zoologie. (P. Gervais.) T. I.

3) *Balsamo-Crivelli* et *Maggi*, Sur les organes essentiels de la production des Anguilles; und
*Ercolani*, De l'hermaphroditisme complet des Anguilles. Nach dem Bericht von A. Humbert im Journal de Zoologie (P. Gervais). T. I.

Zergliederungen foetaler *Lemurinen* ergaben *A. Milne-Edwards* (1), dass, während die Placenta der Affen (discoide Placenta) der menschlichen sehr ähnlich ist, bei jenen (Propithecus) fast die ganze Oberfläche des Eies an der Innenfläche des Uterus festhaftet und das Chorion fast vollständig mit Zotten bedeckt ist (glockenförmige Placenta). Diese Zotten sind am buschigsten und längsten am oberen und mittleren Theil des Chorion, vermindern sich gegen den Kopfpol, wo sie auf eine geringe Ausdehnung fast völlig verschwinden. Die Schleimhaut des Uterus zeigt eine entsprechende Beschaffenheit. Zwischen Chorion und Amnion findet sich die Allantois als ein von beiden trennbarer, bedeutend grosser Sack, der über alle Eiflächen ausgebreitet ist, mit dem Nabelstrang durch einen schlanken Stiel zusammenhängt und bis zum Urachus verfolgt werden kann. Bei Lepilemur und Hapalemur zeigt die Placenta dieselbe Beschaffenheit. Die verschiedene Ausbildung von Gehirn, Zähnen, Händen vertiefen deren Kluft zwischen ihnen und den Affen und nöthigen dazu, die Lemurinen als neue Ordnung zwischen Affen und Carnivoren einzureihen.

Das Chorion der *Cetaceen* breitet sich nach Beobachtungen von *Turner* (2) auf beide Hörner des Uterus aus. Frei von Zotten bleiben nicht nur beide Pole des langgestreckten Chorion, sondern auch eine dritte Stelle, welche dem inneren Muttermund gegenüberliegt. In dieser Hinsicht zeigt die Placenta der Cetaceen die grösste Aehnlichkeit mit der vom Pferde bekannten. Turner hält eine Unterscheidung zwischen Mammalia deciduata und non deciduata für unzulässig, weil zahlreiche Uebergänge bestehen. Die Blutgefässe der Schleimhaut bilden bei den Cetaceen keine Sinus, sondern behalten den Character von Capillaren. Die Allantoisblase persistirt als weiter Sack, der sich gegen die beiden Eipole hin ausbreitet, ohne deren Ende zu erreichen. Das Amnion ist mit kleinen Excrescenzen bedeckt, die Nabelblase schwindet einige Zeit vor der Geburt.

*Balsamo-Crivelli* und *Maggi* (3) bestätigen die Angaben von Mondini und Rathke über das *Ovarium der Aale*. Die weibliche Drüse ist geschlossen, ohne Eileiter, und breitet sich längs der Bauchhöhle aus. Unter und hinter der Schwimmblase vereinigen sich beide Ovarien und erstrecken sich als einzelner Strang bis

zur Gegend des Schwanzes. Eine dünne Peritonealfalte befestigt beide Ovarien an die Bauchfläche des Rückens. Ihr ventraler Rand ist frei, zeigt zahlreiche quergestellte Blätter. Diese haben eine bindegewebige Hülle, deren Innenfläche geschlossene Hohlräume erzeugt, die Fetttrauben und Eier enthalten. Im Mai und Juni sind letztere am grössten. Die *Hoden* zeigen nicht dieselbe Symmetrie; nur der rechte entwickelt sich vollständig, während der linke sich nicht bei allen Individuen, oder nur reducirt vorfindet. Der rechte liegt innen am Ovarium; er beginnt nahe der Blase und endet nahe der Cloake. Schlank und gerade in seinem vorderen Theil, ist er dicker in den hinteren beiden Dritteln. Der hintere Theil zeigt Fransenbildung in verschiedener Ausbildung. Seine Farbe ist milchweiss, manchmal gelblich. Er hat einen Peritonealüberzug. Bindegewebige Scheidewände stellen ziemlich grosse zellige Räume in den Fransen her, welche die Samenflüssigkeit enthalten. Die Zoospermien sind sehr klein; ihr Körper ist elliptisch. Ein Ausführungsgang des Hodens ist nicht vorhanden, sondern der Same eines Individuums befruchtet nur die in der eigenen Bauchhöhle gelegenen Eier. Mehrere Male wurden an freien Fransenenden Zoospermien-Kapseln gesehen, die nur noch durch Vermittlung eines Blutgefässes mit der Franse zusammenhingen.

Nach *Ercolani* (3), der den Hermaphroditismus der Aale bestätigt, ist gerade der vorerwähnte *rechte* Hode ein atrophirter Hode, der nur Fetttträubchen enthält. Als wahren Hoden beschreibt er einen Körper auf der linken Körperseite, von birnförmiger Gestalt, mit glatten, an vielen Stellen sehr gefässreichen Wänden und zelliger Structur. Bei dem Flussaal sind die Zellräume voll Fett, bei den Meeraalen lassen sich grosse Mengen von Zoospermien auffinden.

## II.

## Sperma (s. Histologie).

---

## III.

## Ei, Furchung, Blätterbildung.

4) *Beneden, E. v.*, Sur la composition et la signification de l'œuf. Bruxelles. 1870.

5) *Miescher, F.*, Die Kerngebilde im Dotter des Hühnereies. Hoppe-Seyler, medicin.-chem. Untersuchungen. II.

6) *Oellacher, J.*, Beiträge zur Geschichte des Keimbläschens im Wirbelthierreiche. Archiv für mikrosk. Anatomie. VIII.

7) *Bambeke, Ch. van*, Premiers effets de la fécondation sur les œufs de poissons. Comptes rendus. T. 74 u. S. A.

8) *Oellacher, J.*, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Knochenfische. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie von Siebold und Kölliker. 22. Mit 2 Tafeln. (S. A.) — 23. Mit 4 Tafeln. (S. A.)

9) *Schapringer, A.*, Ueber die Bildung des Medullarrohrs bei den Knochenfischen. Sitzungsber. der k. Akademie. II. Abth. Novemberheft 1871.

10) *Weil, C.*, Beiträge zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte der Knochenfische. Ebendas. 1872.

11) *Klein, E.*, Researches on the first stages of the developpement of the common trout (Salmo fario). Monthly microsc. journal. 1872. Mit 2 Taf.

12) *Gerbe, Z.*, Recherches sur la segmentation de la cicatricule et la formation des produits adventifs de l'œuf des plagiostomes et part. des raies. Mit 23 Tafeln.

13) *Eimer, Th.*, Ueber die Eier der Reptilien. I u. II. Archiv für mikrosk. Anatomie. VIII. (S. A.)

14) *Bambeke, Ch. van*, Recherches sur le développement du Pélobate brun. Mém. couronnés et mém. des sav. étrangers. T. 34. 1870. Mit 5 Farbendrucktafeln und 6 Holzschnitten. (S. A.)

15) *Gœtte, A.*, Vorläufige Mittheilungen aus einer allgemeinen Bildungsgeschichte des Bombinator igneus. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1870. No. 38.

16) *Derselbe*, Kurze Mittheilungen aus der Entwicklungsgeschichte der Unke.

17) *Bambeke, Ch. van*, Sur les trous vitellins que présentent les œufs fécondés des amphibiens.

18) *Joly, M.*, Sur la rotation de l'embryon dans l'œuf des Axolotls du Mexique. Comptes rendus. 1870.

19) *Schenk, L.*, Ueber die Rotationen der Embryonen von Rana temporaria innerhalb der Eihülle. Pflüger's Archiv für Physiologie. 1870.

20) *Derselbe*, Ueber den Einfluss niederer Temperaturgrade auf einige Elementarorganismen. Wiener akadem. Sitzungsberichte. Mathem.-naturw. Klasse. Abth. 2. 1869.

21) *Oellacher, J.*, Die Veränderungen des unbefruchteten Keimes des Hühnereies im Eileiter und bei Bebrütungsversuchen. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. 22. Heft 2. (S. A.)

22) *Derselbe*, Untersuchungen über die Furchung und Blätterbildung im Hühnereie. Studien aus dem Institut für experiment. Pathologie, herausg. von S. Stricker. Wien. 1869. (S. A.)

23) *Klein, E.*, Das mittlere Keimblatt in seinen Beziehungen zur Entwicklung der Blutgefässe und Blutkörperchen im Hühnerembryo. Wiener akadem. Sitzungsber. 1871. (S. A.)

24) *Schenk, L.*, Beiträge zur Lehre vom Amnion. Archiv für mikrosk. Anatomie. VII. Mit 1 Tafel.

25) *Valentin, G.*, Die doppelt brechenden Eigenschaften der Embryonalgewebe. Ebendas.

In seiner Studie über die Zusammensetzung und das Wesen des Eies gelangt *van Beneden* (4) zu folgenden Ergebnissen. In jedem Ei, von Säugethieren oder Vögeln, Crustaceen oder Trematoden, findet sich eine protoplasmatische Zelle, deren Kern das Keimbläschen, deren Kernkörperchen der Keimfleck ist. Diese Zelle, welche Beneden Keim oder Eizelle nennt, bildet sich überall auf dieselbe Weise, zeigt immer dieselben Eigenschaften und bringt durch Theilung die ersten Embryonalzellen hervor.

Der Eidotter aber besteht aus 2 Elementen. Das eine, protoplasmatische Element, stellt den Körper der Eizelle dar, das andere ist der Nahrungsdotter, das deutoplasmatische Element. Dieses Deutoplasma ist ein accessorischer Theil des Dotters, der fehlen, auf verschiedene Weise entstehen, zu dem Protoplasma in verschiedenem Verhältnisse stehen und sich im Lauf der ersten embryonalen Entwicklung sehr verschieden verhalten kann. Bald entsteht er im Innern des Protoplasma und ist durch die Eizelle selbst ausgearbeitet; andere Male wird er durch besondere Zellen gebildet, sei es in einer besonderen deutoplasmigenen Drüse, sei es zwar in der Keimdrüse selbst, aber in einem bestimmten Theile derselben. Bald findet er sich suspendirt im Protoplasma des reifen Eies, bald vermischt er sich mit ihm. Bald besteht er aus vollkommen charakterisirten Zellen, meist aber aus stark lichtbrechenden Tröpfchen und Körnchen, oder auch aus Bläschen, die im Uebrigen nichts mit wahren Zellen gemein haben. Seine Rolle ist eine passive, er dient zur Ernährung des anderen Elementes und seiner Abkömmlinge.

Den Satz, jedes Ei ist eine Zelle, lässt Verf. noch für jene Eier gelten, deren Protoplasma das Deutoplasma beigemischt ist; jene Eier aber, deren Deutoplasma zellig, nennt er Zellenaggregate.

Am Ei von Distoma cygnoides konnte Verf. die Theilung des Keimflecks, die darauf folgende des Keimbläschens, endlich die des Protoplasma in die beiden ersten Embryonalzellen direct beobachten. Nach seinen eigenen und den früheren Beobachtungen Anderer betrachtet er es als sehr wahrscheinlich, dass das Keimbläschen der Eier aller Thiere vor dem Furchungsvorgang nur scheinbar verschwindet, dass es aber in Wirklichkeit sich theilt und die Mutter aller folgenden Zellkerne wird.

*Miescher* (5) isolirte die kernähnlichen Körper aus den *Dotterkugeln* des Hühnereies. Als Hauptbestandtheil ergab die chemische Untersuchung eine phosphorhaltige albimunoide Substanz, die dem aus dem Eiter bekannten „Nucleïn" am nächsten steht. Jene Körper spricht er darum als Kerne, die Dotterkugeln als Zellen an.

Nach den Beobachtungen von *Oellacher* (6), die hauptsächlich am Forellenei angestellt wurden, stammen die Kerne der Furchungskugeln *nicht* vom Keimbläschen ab, sondern letzteres geht vor der Befruchtung zu Grunde. Das *Keimbläschen* sämmtlicher Wirbelthiereier rückt, während dieselben der vollen Reife entgegengehen, immer mehr an die Oberfläche des Keimes, wird früher oder später vor der Befruchtung aus dem Keime ausgestossen und gelangt zwischen Keim und Eihaut. Es theilt sich im Säugethierei während oder kurz nach der Ausstossung; vielleicht immer auch im Forellenei. Der Ausstossung im Forellenei geht die Eröffnung seiner Membran vorher; letztere bleibt, nachdem ihr Inhalt ausgetrieben, noch einige Zeit als auf dem Keime ausgebreitetes Schleierchen zurück, um endlich auch zu verschwinden.

Zur Erhärtung der Forelleneier bediente sich Verf. einer schwachen Chromsäurelösung, in welcher jene zwischen 18 und 24 Stunden blieben. Der Keim scheint an solchen Eiern als ein lichter Fleck durch die Eihaut hindurch. Das den Keim tragende Segment der Dotterkugel ist auch zur Beobachtung im auffallenden Licht sehr geeignet.

Unter dem Einfluss der Befruchtung theilt sich nach *Bambeke* (7) die Keimscheibe des Eies der Knochenfische in zwei Lagen: eine obere, an Dotterkugeln arme, die sich furcht, und eine untere, mit Dotterkugeln beladene, sich nicht furchende, in welcher die Zellen auf endogene Weise sich vermehren. Wenn auch ohne Antheilnahme an der Furchung, macht die untere Lage dennoch einen Bestandtheil der Keimhaut aus und kann nicht mit Lereboullet zum Nahrungsdotter gerechnet werden. Sie besteht aus einem

peripherischen dickeren Wulste und einem dünneren centralen Theile; sie begleitet den Rest des sich furchenden Theiles der Keimhaut bei seiner Ausbreitung um die Dotterkugel. Sie ist das Homologon des Schleim- oder Darmdrüsenblattes. Der dünnere Theil scheint nicht zugleich mit dem dickeren gebildet, sondern allmälig von letzterem aus gegen das Centrum vorgeschoben zu werden.

Im Ei der Fische wie der Batrachier verschwindet das Keimbläschen zur Legezeit, der Kern der ersten Furchungkugel ist das Ergebniss einer endogenen Zeugung; oder besser: Die Elemente des Keimbläschens und der Keimflecke, auf kurze Zeit im Protoplasma des Eies verbreitet, sammeln sich wiederum aus demselben, das Ei, das ein Cytode geworden war, nimmt unter dem Einfluss der Befruchtung wieder das Wesen einer Zelle an. Bei den Knochenfischen ist der Effect der Befruchtung etwas complicirter: er bewirkt nicht die Rückkehr zur Zellenform, sondern die Scheidung der Bildungsmasse in einen oberen nach dem Erscheinen des Kernes sich furchenden und einen unteren sich nicht furchenden Theil.

Gegenüber den abweichenden Angaben der Autoren über das Vorkommen einer besonderen Dotterhaut am Fischei, beschreibt *Oellacher* (8) am Forellenei eine solche in dem Sinne, dass der Keim mit seiner verschmächtigten Peripherie sich unmittelbar in dieselbe fortsetzt, dass er nur eine linsenförmige Anschwellung derselben bildet. Durch Behandlung mit Chlorgold konnte der Keim des reifen, frisch ausgestreiften Eies als ganz dünne, ausgedehnte Platte wahrgenommen werden, die sich von der Dotterhaut an Dicke kaum mehr unterschied. Letztere schliesst Fetttröpfchen und andere feine Körner ein. Sie ist ein vielleicht metamorphosirter Theil des um den Nahrungsdotter zu einer Blase ausgedehnten Keimes selbst.

Stark erhärtete Dotter lassen auf Bruchflächen ein strahliges, radiäres Gefüge erkennen, Durchschnitte zeigen radiäre Kanäle, wie Reichert vom Hechtei angab. Die Furchung begann 24 Stunden und mehr nach der Befruchtung. Die Embryonalzellenbildung geschieht aber nicht durch Knospung (Stricker), sondern in der gegewöhnlichen Weise. Die Bildung der oberflächlichen Furchen ist nicht der Ausdruck einer an der Oberfläche beginnenden Abschnürung, sondern verdankt der Contraction der Keimmasse um gewisse Centra ihre Entstehung. Ein basaler Theil des Keimes bleibt gegen die oberflächliche Keimmasse in der Furchung zurück, beginnt sich erst später zu furchen; er kann mit der unteren

Hälfte des Batrachiereies verglichen werden. Auch am Hühnerkeim glaubt Verf. ein ähnliches Verhalten constatiren zu können.

Bezüglich der Kerne der Furchungskugeln gelangt Verf. zu folgender Vorstellung. Der nach der Elimination des Keimbläschens neugebildete Kern (von 0,08 Mm. D.) zerfällt noch vor der Furchung in eine Anzahl kleinerer Kerne, welche zunächst zwischen den beiden ersten Furchungskugeln getheilt wird, so dass in jeder derselben etwa 12 Kerne liegen. Kernhäufchen kommen aber auch noch in den späteren Stadien der Furchung häufig vor und machen erst gegen das Ende derselben einfachen Kernen Platz. —

Die nächsten Veränderungen, die der durchfurchte linsenförmige Keim zeigt, betreffen seine Flächenausdehnung und seine Form. Er wird mit zunehmendem Wachsthum einseitig, indem er sich nach einer Seite hin abflacht. Der verdünnte Theil hebt sich hierbei vom Dotter ab und führt zur Bildung der *excentrisch* liegenden *Keimhöhle*. Die Richtung, in welcher eine Abflachung erfolgt, fällt mit der Richtung der Längsachse des zukünftigen Embryo zusammen. Mit der weiteren Ausbreitung des Keimes auf dem Dotter, welcher eine Ausdehnung der Keimhöhle entspricht, wird der Keim allmälig zu einer dünnen Platte ausgezogen, die mit einem gegen den Dotter vorspringenden Wulste peripherisch abschliesst. Dieser „Keimwulst“ hat an einer Stelle seine grösste Mächtigkeit; von hier aus, der ersten Anlage des Embryo, wächst derselbe mit dem zukünftigen Kopfende voraus, gegen die Keimhöhle vor. Die kreisförmige Ausbreitung des Keimes auf dem Dotter schreitet immer weiter fort und führt schliesslich zur völligen Umwachsung des Dotters.

Noch vor dem Auftreten der ersten Spur der Keimhöhle lässt sich ein oberes Blatt (Hornblatt) von der unterliegenden Zellenmasse unterscheiden. Mit der Bildung der Keimhöhle löst sich eine nicht unbeträchtliche Zahl von Zellen von der unteren Fläche der Keimhaut ab, gelangt auf den Boden der Keimhöhle und gräbt sich in den Dotter ein. Die Scheidung eines zweiten Blattes unterhalb des Hornblattes, des Sinnesblattes, beginnt zuerst im Bereich der Keimhöhle und schreitet von da auf den Keimwulst und die primitive Embryonalanlage fort. Im hinteren Theil der primitiven Embryonalanlage ist das Sinnesblatt von der unterliegenden Zellenmasse nicht deutlich geschieden. Die unter dem Sinnesblatte gelegene Zellenmasse selbst enthält das Material für das motorische und das Darmdrüsenblatt. Die Bodenzellen finden sich noch in sehr späten Stadien der Embryonalentwicklung zahl-

reich in den oberflächlichen Lagen des Dotters. Schon aus diesem Grunde ist hier eine Wanderung der Zellen, wie sie Verfasser beim Hühnchen annimmt, fraglich; sie würden die von Anfang an in der ganzen Ausdehnung des Keimwulstes unter dem Sinnesblatte vorhandenen Schichten höchstens verstärken, nicht aber von Grund aus bilden können. Ebensowenig ist an eine förmliche Umstülpung des Keimes zu denken, wie Goette annahm.

Im Stadium des „querovalen Embryonalschildes“ endet der letztere, wo er in den Randwulst übergeht, stumpf zugespitzt und geht hier in eine kleine knopfförmige Anschwellung über, die *Schwanzknospe*, ein Gebilde, welches dem hinteren Leibesende des Embryo entspricht. Eine seichte Rinne trennt sie vom Embryonalschild. Von dieser Rinne zieht eine zweite, etwas tiefere nach vorne über die Oberfläche des Embryonalschildes bis über die Mitte desselben, wo sie unmerklich ausläuft: die *Rückenfurche*. Letztere steht nicht in Verbindung mit der Bildung eines Medullarrohres. Vielmehr ist die Anlage des Rückenmarkes und Gehirnes eine strangförmige. Aus dem Kopftheil des Axenstranges, der als Verdickung des Sinnesblattes erscheint, wird der Kopftheil des Medullarstranges, das Gehirn; aus dem Rumpftheil des Axenstranges die Rückensaite und der Rumpftheil des Medullarstranges, das Rückenmark. Der soliden Anlage des Centralnervensystems entsprechend, bilden sich die Augen als solide Auswüchse. Die Linse bildet sich vom Sinnesblatt aus. Die Entwicklung des Urnierenganges schildert Verf. in Uebereinstimmung mit den Angaben Rosenberg's. Das Herz entsteht als einfache, solide Anlage aus den äussersten Schichten der Kopfplatten.

Nicht der Verschluss einer ursprünglichen Rückenfurche bedingt nach *Schapringer* (9) bei der Forelle die Bildung des Canalis centralis med. spin., sondern ein Spaltungsprocess der ursprünglich soliden Anlage, wie schon Kupffer fand. Desgleichen soll die Anlage der Augenblasen eine solide sein und erst nachträglich die Höhlungen entstehen.

*Weil* (10) findet an frisch untersuchten *Forellenkeimen* 3 Tage nach der Befruchtung eine oberflächliche Lage von vieleckigen, gegen einander abgeplatteten, feingranulirten Zellen, deren Kern kaum wahrzunehmen. Die Zellen der tieferen Lage waren viel grösser, unregelmässiger geformt, grobgranulirt, ohne wahrnehmbare Kerne. Am Rande der Keimscheibe sah er die Zellen nach den verschiedensten Richtungen hin Fortsätze ausschicken; Einschnürungen können sich bilden und wieder ausgleichen. Eine tiefer eingreifende

Einschnürung schneidet durch und schnürt einen Substanztheil ab. Das abgeschnürte Stück zeigt selbst wiederum Bewegungen und ähnliche Formveränderungen. Eine freie Zellenbildung (Kupffer) ist nicht vorhanden, ebensowenig eine Zellmembran (Lereboullet). Alle Embryonalzellen sind Abkömmlinge der Furchungszellen. Querschnitte durch einen Keim vom 6. Entwicklungstag zeigen zwischen Keim und Dotter die von Stricker beschriebene Keimhöhle; sie hat centrale Lage, während die Ränder des Keimes auf dem Dotter unmittelbar aufliegen. Anfänglich zeigt sich der Keim in zwei Lagen gesondert; die obere besteht aus einer einschichtigen Reihe glatter Zellen, dem Hornblatt Stricker's. Die darunter folgende mehrschichtige Zellenlage sondert sich erst in zwei, dann in drei Lagen; ausgenommen von dieser Sonderung ist anfänglich der Axentheil der Embryonalanlage. Das unter dem Hornblatt gelegene zweite Blatt (Sinnesblatt) geht unmittelbar über in die Anlage des Centralnervensystems. Diese Anlage ist eine solide Wucherung, der Centralkanal bildet sich ohne Betheiligung der Rückenfurche, durch Spaltungsvorgänge im Innern (Kupffer, v. Bambeke [bei Pelobates fuscus], Schapringer). Die Rückenfurche erscheint als vorübergehende Bildung.

*Klein* (11) lässt in seiner Untersuchung über die Entwicklung von *Salmo fario* das Darmdrüsenblatt gleichfalls aus dem Furchungsprocess hervorgehen. Auch er behauptet die Bildung des Medullarrohrs aus einer ursprünglich soliden Anlage. —

Die Furchung bei *Raja* beginnt nach *Gerbe* (12), nachdem das Ei aus dem Eierstock in den letzten Abschnitt des Eileiters gelangt ist, seine Eiweisshülle und zum grossen Theil seine Schalenhaut erlangt hat, und läuft hier ab, in Uebereinstimmung mit dem Furchungsvorgange bei den Vögeln und Reptilien. Nur an befruchteten Eiern erfolgt die Furchung. Dagegen erfolgt unabhängig von der Befruchtung eine Verdichtung der Cicatricula, unmittelbar nach dem Schwinden des Keimbläschens, in Folge welcher die vorher verschwommene Gestalt derselben in die einer scharf begrenzten flachen Scheibe übergeht. Der Furchungsprocess schreitet vom Centrum gegen die Peripherie langsamer vor als bei den Vögeln, aber schneller als bei den Reptilien.

Bei den Eiern jener Plagiostomen, welche sich im Eileiter entwickeln, sind die Schutz- und Eiweisshüllen sehr gering und können ganz fehlen (Squalus spinax); bei den extrauterin sich entwickelnden (Raja) ist beim Ausgang aus dem Eileiter Schale, Eiweiss und Chalazenhaut beträchtlich entwickelt. Bei Raja besteht

die Schalenhaut aus 4 genau vereinigten, aber bestimmt characterisirten Lagen. Das Eiweiss ist viel flüssiger und weniger coagulirbar als das Eiweiss des Hühnereies. Die Chalazenhaut steht nicht wie beim Vogelei in Berührung mit dem Dotter, sondern bildet eine Art Sack mit hyalinem schleimigem Inhalt, in welchem das Ei frei flottirt. Diese verschiedenen Hüllen empfängt das Ei in einer kurzen, ein wenig über der Mitte des Eileiters gelegenen tubulären Drüse, welche die Wandung des Eileiters einnimmt. Mit den Hüllen gelangt das Ei schliesslich in die Pars uterina des Eileiters, auf sich selbst gekrümmt, so dass die beiden Hörner seines Endtheiles sich mit einer ihrer Flächen fast berühren. Erst später nimmt es seine normale Form an. —

In Follikeln der *grünen Eidechse* von 1,3 Mm. D. hat, nach *Eimer* (13), das Keimbläschen 0,18; in solchen von 0,75 Mm. 0,12; in solchen von 0,31 Mm. nur 0,06 Mm. Durchmesser. Das Keimbläschen ist von einer Membran umgeben, die sich in Fältchen legen kann. Etwas einwärts von der Peripherie des Keimbläschens liegen in regelmässigem Kreise die hellglänzenden, kugligen Keimflecke, von der Grösse lymphoider Zellen. Der übrige Inhalt des Keimbläschens ist nicht homogen, sondern von unzähligen kleinen Körperchen und Körnchen durchsetzt, die im Uebrigen wie die Keimflecke beschaffen sind und auch Uebergänge zu deren Grösse zeigen. Besonders dicht liegen sie im Mittelpunkte. Unzweifelhafte Bläschennatur zeigen die Keimflecke des Ringelnattereies; sie haben eine Hülle mit hellem Inhalt und in diesen das Schrön'sche Korn; das Korn selbst enthält eine Anzahl von Keimpünktchen. Die complicirt gebauten Keimflecke scheinen aus einfachen Körnchen heranzuwachsen. Die Hülle des Keimbläschens des Ringelnattereies ist unverhältnissmässig dick; sie besass radiäre Streifen, die sich noch in den Dotter hinein erstreckten.

In Beziehung auf die Entwicklung des *Dotters* nimmt Eimer ausser der Umwandlung der feinkörnigen Masse zu Bläschen (Gegenbaur) noch eine zweite Art seiner Bildung an. Diese geht aus von einem kugligen Körper im Centrum des Dotters (von 0,02 Mm. D. im Ei der grünen Eidechse, dessen Keimbläschen 0,08 Mm. mass), dem *Dotterkerne*, wie ihn Eimer mit Bezug auf den Dotterkern des Spinneneies (v. Wittich, V. Carus) nennt. Um ihn entsteht eine helle homogene Masse, die nach aussen in eine ebenfalls homogene, durch Osmiumsäure sich dunkler färbende Schicht übergeht. Nach aussen von dieser Schale liegt der ursprüngliche, bläschenhaltige Dotter. Dunkler Kern und helle Man-

telschicht wachsen, die dunkle Schale wird nach aussen gedrängt, die von ihr umschlossene Masse zerklüftet sich darauf, zerbröckelt; die einzelnen Fragmente (*Dotterschorfe*, *Dotterkrumen*) verbreiten sich nach der Peripherie des Eies, treten selbst in die Granulosa ein, und darüber hinaus.

Nach Carminfärbung von Schnitten in Alkohol gehärteter Follikel sieht man etwas einwärts von der Zona einen ihr concentrischen Ring in der Dottermasse hervortreten, die „innere Rindenschicht“, welche radiäre Streifung zeigt. Sie geht hervor aus der Verschmelzung radiärer Streifen im Protoplasma jüngerer Eier. Mit zunehmender Dotterbildung wird sie von kleinsten Dotterelementen nach aussen überschritten. Später wird sie aufgezehrt.

Die feine *Dotterhaut* ist ein Abkömmling der *Rindenschicht;* auf ihre äussere Fläche lagert sich durch Abscheidung von der Rindenschicht das Material der Zona ab (Cuticula). Jenseits der Zona liegt wiederum eine zarte, schon vor ihr vorhandene Haut, die dem Follikelepithel ihren Ursprung verdankt (Chorion). Die Zona ordnet sich in radiäre Streifen; sie kann, ihrer Abkunft entsprechend, auch Längsstreifung zeigen. An der inneren Oberfläche der Dotterhaut findet Eimer das aus einer einfachen Lage 6seitiger, platter Zellen bestehende *Binnenepithel*.

Das *Follikelepithel* ist mehrschichtig. Die mittleren Zellen sind langgestreckt, kegelförmig, mit auswärts gerichteter Basis. Von diesen Zellen erstrecken sich lange Ausläufer in das Innere des Eies hinein. Mit dem Wachsthum des Eies wandeln sich dieselben in hohle Röhrchen, Trichter um.

Die *Schale* des Ringelnattereies lässt sich nach Maceration in Chromsäure in 10 und mehr Häute auseinanderziehen. Die äusserste Schicht zeigt reichlich die schon von Nathusius beschriebenen kolbenförmigen Körper. Ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Alkalien wegen stellt Eimer dieselben zum elastischen Gewebe. — Das Reptilienei wird von Eimer als einfache Zelle aufgefasst. Das Vorhandensein des Binnenepithels stehe dieser Annahme nicht entgegen; dasselbe sei ein endogenes Product, das Ei demnach eine Zelle mit endogener Brut.

An Follikeln des *Huhnes* bis zu 3 Mm. D. traf Eimer keine Haut, die im Sinne der vom Reptilienei beschriebenen als Dotterhaut aufzufassen wäre, dagegen ist die zwischen der Granulosa und Zona radiata liegende Membran homolog dem *äusseren* der am Reptilienei wahrgenommenen Häutchen. Dieses Häutchen besteht oft deutlich aus lauter einzelnen Stückchen, deren jedes der

Grundfläche einer Epithelzelle entspricht. Die Rindenschicht fand Eimer auch beim Hühnerei zuweilen sehr deutlich radiär gestreift. Zona radiata des Hühnereies und Zona pellucida der übrigen Wirbelthiere scheinen Eimer identisch zu sein.

Die Eihüllen der *Knochenfische* zeigen denselben Grundplan wie die der Reptilien. Zwischen Zona und Dotter konnte bei der Forelle, dem Hecht, Weissfisch, Karpfen eine Dotterhaut gesehen werden. Auch an der äusseren Seite konnte das Vorhandensein eines Häutchens constatirt werden, dem die Bedeutung des Chorion zukommen würde. Die Elemente der als Eikapsel, als zweite oder äussere bekannt gewordenen Hülle, deren Ursprung aus der Granulosa Kölliker nachgewiesen, bezieht Eimer auf die beim Ringelnatterei erwähnten Trichter.

Die der Aussenfläche der Zona vieler Fische aufsitzenden zottenartigen Erhebungen hält Eimer für Dottermasse, welche durch die Poren der Eihülle aus dem Ei getreten ist. Nach diesen Beobachtungen wendet sich Eimer gegen die Auffassung eines Wachsthums meroblastischer Eier durch Aufnahme von Follikelepithelzellen in den Dotter; vielmehr finde eine Dotterwanderung vom Eicentrum nach der Peripherie statt. Das Wachsen des Eies geschehe wesentlich auf Rechnung einer Assimilation von Ernähnährungsmaterial, welches direct vom Kreislauf bezogen werde; die Umsetzung aber wesentlich im Mittelpunkt des Eies. Die Follikelepithelzellen (Becherzellen) geben eine Zeit lang den Weg ab für die Nahrungszufuhr. Später ist er durch die Poren der Eihüllen gegeben, in welchen die Fortsätze der schwindenden Epithelzellen steckten.

Die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchungen *v. Bambeke's* (14) über die Entwicklung des *Pelobates fuscus* sind auf Grund einer vorläufigen Mittheilung des Verf. in den Annals and Magazine of nat. history, 4. Ser., Vol. 4 bereits im vorhergehenden Jahresberichte (1869) hervorgehoben worden.

Die Eier des *Bombinator igneus* entstehen nach *Goette* (15) in der Weise, dass stets mehrere Keimzellen der Genitalanlage durch die Bildung bindegewebiger Scheidewände in eine gemeinsame Kapsel eingeschlossen werden. Innerhalb einer solchen bilden sich die Zellen in der Weise um, dass ihre Hüllen schwinden und die freigewordenen Zellkerne allmälig zu einem einzigen grossen Körper verschmelzen, der also auch alle Kernkörperchen enthält: dies ist das Keimbläschen mit den Keimflecken, um welches herum sich alsdann der Dotter ansammelt. Mit dem Reifen des Eies beginnt

die Rückbildung des Keimbläschens, welches zur Zeit des Ueberganges des Eies in den Eileiter schwindet. Das frisch gelegte Ei besteht wesentlich nur aus der in der Dotterhaut eingeschlossenen Dottermasse. Der erste Kern bildet sich unabhängig von der Befruchtung aus der centralen Dottermasse.

An befruchteten Eiern einiger Tritonen und des Axolotl finden sich nach *v. Bambeke* (17) auf der Oberfläche des Dotters Gruben oder Löcher, von welchen Kanäle in das Innere des Dotters dringen, die mit einer nicht selten ein kernartiges Gebilde tragenden Erweiterung endigen. Länge und Richtung variiren; die Form ist entweder gerade oder wellig, spiralig gewunden. Der längste Gang war gleich einem Viertel des Eidurchmessers. Die Kanäle verschwinden mit dem Auftreten der Furchung. Ihre Entstehung wird auf das Eindringen der Spermatozoiden zurückgeführt.

Im Augenblicke, da die Rotation innerhalb der Eihülle beginnt, stellt der halbmondförmig gekrümmte *Embryo von Axolotl* nach *Joly* (18) eine unförmliche Masse dar, an welcher man kaum Kopf, Stamm und Schweif unterscheidet. Die ziemlich langsame Drehung geschieht gewöhnlich von links nach rechts, in horizontaler Ebene. Mit dem Wachsthum des Thieres wird die Bewegung allmälig langsamer; sie hört auf zu einer Zeit, wann die Branchialsprossen warzenförmig zu werden beginnen. Am 2. April vollzog sich eine Umdrehung in 4—5 Minuten, am 6. desselben Monats waren 10—11 Minuten erforderlich. Die Flimmerzellen der Körperoberfläche und ihre oscillatorische Bewegung konnten an einem dem Ei entnommenen Embryo deutlich gesehen werden.

Die Umdrehungszeit der Rotationen der Embryonen von *Rana temporaria* innerhalb der Eihülle wechselte nach den Beobachtungen von *Schenk* (19) zwischen 5 und 12 Minuten. Nicht Contractionen von Muskeln, sondern Bewegungen von Flimmerzellen werden als die Ursache der Rotation angesehen. Flimmerbewegung und Rotation wurden von gleichen Reagentien in gleicher Weise beeinflusst.

Befruchtete und sich entwickelnde Eier von *Rana temporaria* wurden nach den Versuchen von *Schenk* (20) durch den Einfluss der Kälte (—3° C. während einer Stunde) in ihrer Entwicklung nicht gehindert. Reife unbefruchtete Eier von Bufo cinereus konnten nach einstündiger Einwirkung einer Temperatur von —4° C. noch erfolgreich befruchtet werden. Bei den aufgethauten Eiern begann die Furchung aber verspätet. Die Spermatozoiden des Frosches und der Kröte zeigten nach dem Aufthauen zwar Bewegungserscheinungen, hatten aber ihre befruchtende Eigenschaft

verloren. Die Spermatozoiden vom Hund und Kaninchen, bis zu —6° erkältet, darauf aufgethaut und bis zur Körpertemperatur und darüber erwärmt, zeigten noch lebhafte Bewegung.

Der *unbefruchtete Keim des Hühnereies* macht nach den Beobachtungen von *Oellacher* (21) während der „intrametralen" Periode Veränderungen durch, welche der Furchung im *befruchteten* Eie analog sind, indem dort wie hier der Keim in kernhaltige Zellen zerfällt. Die Unterschiede zwischen den beiderlei Vorgängen beziehen sich auf den Zeitpunkt des Beginnes der Zerklüftung, auf den Ort an der Oberfläche des Keimes, an welchem zuerst allseitig abgegrenzte Formelemente auftreten, auf die Regelmässigkeit und Symmetrie desselben, auf die Entstehung der Vacuolenschicht aus den peripheren Theilen des Keimes und auf die Form der resultirenden Zellmasse, sowie den Mangel einer mit der wirklichen Keimhöhle befruchteter Eier völlig übereinstimmenden Höhle zwischen Keim und Dotter im unbefruchteten Ei. Gleichwohl stellt sich der Vorgang dem Furchungsprocess zur Seite und ist letzterer bis zu einem gewissen Grade in der Organisation des Eies selbst begründet, von der Befruchtung unabhängig und darum zur Parthenogenese hinüberleitend, wie Verf. im Anschluss an die Auffassung von Bischoff, Vogt und Leuckart geltend macht.

Am reifen Eierstocksei des *Huhnes* beobachtete *Oellacher* (22) in dem zwischen der Dotterhaut und dem Dotter befindlichen fein granulirten Protoplasma einen gleichfalls fein granulirten, doch gegen seine Umgebung scharf abgesetzten Körper, den er in der Folge für das auszustossende Keimbläschen anspricht.

Nach geschehener Furchung, deren Beginn und Fortschritt Verf. an der Hand durch Schnitte gewonnener Bilder erörtert, erscheinen die Zellen in zwei Lagen angeordnet. Die grossen Elemente des unteren Blattes sind Abkömmlinge von Furchungskugeln. Diese beiden Blätter sind aber nicht die einzigen Bestandtheile des Keimes, sondern es sind zu ihm noch die grösseren und kleineren, feiner oder gröber granulirten Kugeln auf dem Boden der Keimhöhle zu rechnen. Die Verwendung letzterer findet Verf. in Uebereinstimmung mit den Angaben von Peremeschko in ihrer Einwanderung zwischen die beiden genannten Blätter und in der Bildung des mittleren Keimblattes.

Die Angaben *Klein's* (23) über die Entwicklung des *mittleren Keimblattes* schliessen sich im Wesentlichen an diejenigen Peremeschko's und Oellacher's an, nach welchen dasselbe sich aus den grossen Furchungskugeln aufbaut, die besonders am Rande der Keimscheibe

gelegen sind. Deren Abkömmlinge wandern zwischen die beiden primären Keimblätter hinein und häufen sich in grösserer Menge in den Axentheil an, wo sie die Hauptmasse des Achsenstranges bilden. Der peripherische Theil des mittleren Keimblattes ist in seiner Anlage von dem darunter befindlichen Dotter des inneren Keimwalles scharf abgegrenzt; bis zu seiner vollständigen Ausbildung und bis zur Entwicklung der Blutgefässe tritt er weder mit dem Dotter des Keimwalles, noch mit dem oberen Blatt in irgend eine anatomische Beziehung. Die Begrenzungslinie, bis zu welcher der periphere Theil des mittleren Blattes zur Zeit seiner grössten Dickenausdehnung nach aussen sich erstreckt, ist durch den sich bildenden Sinus terminalis gegeben. Die *Gefässentwicklung* in der Area pellucida und opaca ist principiell die gleiche. Unter den Zellen der tieferen Lagen des mittleren Blattes werden einige durch Vacuolenbildung hohl. Durch Vergrösserung der Vacuolen gestalten sich diese Zellen zu blasenartigen Gebilden um, deren Wand das ursprüngliche Zellenprotoplasma ist; aus dem anfangs einfachen Zellenkern gehen mehrere hervor, die in dem Masse des Wachsens der Vacuolen und der Verdünnung der Blasenwände auseinanderrücken. Von der Protoplasmawand nun, die das Endothel der zukünftigen Gefässe vorstellt, schnüren sich theils gefärbte, theils ungefärbte Zellen (Blutkörperchen) in den Innenraum der Blase (der Endothelblase) ab. An jeder frischen Keimscheibe, ebenfalls den tieferen Schichten des mittleren Blattes angehörig, bemerkt man ausserdem vereinzelte, spindelförmige oder mehrere Fortsätze besitzende Zellen. Um einen oder zwei im Centrum der Zelle liegende Kerne färbt sich das Protoplasma gelblich und grenzt sich um die Kerne ab, so dass auch auf diese Weise kernhaltige Blutkörperchen hervorgehen. Die Zellenfortsätze können mit Fortsätzen nachbarlicher Zellen in Verbindung treten oder in knopfförmige Anschwellungen auslaufen, die sich in ähnlicher Weise umbilden. Schliesslich finden sich auch grosse grobkörnige Zellen, mit vielen Kernen, welche den gleichen Vorgang wiederholen. Die Zellen des mittleren Keimblattes, welchen die Entwicklung des Gefässendothels und der Blutkörperchen zukommt, nennt Klein *Brutzellen*. Ein geschlossenes Röhrensystem geht aus den Endothelblasen auf einfache Weise hervor. Die anfangs rundlichen Blasen wachsen in die Länge, buchten sich aus, treiben solide hohlwerdende Sprossen aus, die sich mit benachbarten in Verbindung setzen. Wie dieses Röhrensystem bildet sich der Sinus terminalis, wahrscheinlich auch die Aorta und der Endothelschlauch des Herzens.

Sobald nach den Beobachtungen von *Schenk* (24) am ***Hühnchen*** die Amniosfalten von beiden Seiten des Embryo am Rücken des letzteren in die Nähe der Medianlinie gekommen sind, sieht man an Querschnitten die Uebergangsstelle jenes Theiles der Falte, welche dem äusseren Keimblatt angehört, verdickt. Diese Verdickung besteht aus polyedrischen Zellen mit körnigem Protoplasma, deutlichem Kern und Kernkörperchen. Diese Zellen können allein durch Theilung der Amnioszellen hervorgegangen sein. Die verdickten Stellen kommen einander näher und näher, bis die Communicationsöffnung gänzlich geschwunden ist; man sieht alsdann die Falten des äusseren Keimblattes mit einander vereinigt, während die Schlinge des mittleren Keimblattes ohne bemerkliche Veränderung zu zeigen nnd ohne an dem Abschliessungsvorgang noch sich zu betheiligen, umbiegt. In einem weiter folgenden Stadium ist die Verdickung im äusseren Blatt in 2 längsgetrennte Theile zerlegt, eine dem Rücken des Embryo nähere, eine entferntere. Eine anfänglich noch vorhandene Verbindungsbrücke der beiden Hälften schwindet darauf. Späterhin ist von dieser Verdickung keine Spur mehr vorhanden. Die einander zugekehrten, bisher noch getrennten Umbiegungsstellen der Hautmuskelplatte lassen darauf eine schwache Verdickung erkennen, vermittelst welcher sie sich zuerst vereinigen. Darauf findet neuerdings eine Spaltung in 2 Zellenstrata statt, deren inneres die äussere Lage des Amnion bildet.

Ausser den genannten Zellenlagen findet man in späteren Stadien noch eine dritte mittlere, die mit den Urwirbeln in Verbindung steht. Man findet dieselbe schliesslich so weit in das Amnion vorgeschoben, als überhaupt die beiden früheren Lagen des Amnion reichten. Nun atrophirt allmälig die Fortsetzung der Hautmuskelplatte in das Amnion, endlich entbehrt das letztere der äusseren Zellenlage. Die in das Amnion vorgeschobene, von den Urwirbeln stammende Bildung scheint theilweise aus Abkömmlingen von Zellen zu bestehen, die durch Theilung sich vermehrt haben, zum Theil können sie metamorphosirte Elemente sein, die aus den Blutbahnen ausgetreten sind.

Die *doppeltbrechenden Eigenschaften der Gewebe* entwickeln sich nach dem Berichte von *Valentin* (25) erst allmälig im Embryo. Anfänglich bleibt die Art der Polarisation fast für alle Gewebe dieselbe. Das Nervenmark lässt sich schon nachweisen, bevor es einer anderen Untersuchung zugänglich wird.

# IV.

## Entwicklung der Organe.

26) *Pernitza, E.*, Bau und Entwicklung des Erstlingsgefieders des Hühnchens. Wiener akadem. Sitzungsber. 1871. Mit 1 Tafel.

27) *Huss, M.*, Beiträge zur Entwicklung der Milchdrüse beim Menschen und den Wiederkäuern. (Dissertation.) Jenaische Zeitschrift. Bd. 7. Heft 2.

28) *Gegenbaur, C.*, Bemerkungen über die Milchdrüsenpapillen der Säugethiere. Ebendas.

29) *Müller, W.*, Ueber Entwicklung und Bau der Hypophysis und des Processus infundibuli cerebri. Ebendas. Bd. 6. Heft 3.

30) *Kessler, L.*, Untersuchungen über die Entwicklung des Auges, angestellt am Hühnchen und Triton. (Dissertation.) Mit 1 lithogr. Tafel.

31) *Lieberkühn, N.*, Ueber das Auge des Wirbelthier-Embryo. Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften zu Marburg. Bd. X. 1872.

32) *Hensen, V.*, Referat über Dr. A. Böttcher. Ueber Entwicklung und Bau des Gehörlabyrinthes. Archiv für Ohrenheilkunde. Bd. VI. Mit 1 Tafel.

33) *Babuchin*, Entwicklung der elektrischen Organe und Bedeutung der mot. Endplatten. Medic. Centralblatt. 1870. No. 16 u. 17.

34) *Leone de Sanctis*, Degli organi elettrici delle torpedini e degli organi pseudoelettrici delle Raie. Mit 4 Tafeln. Napoli. 1871. (s. Histologie.)

35) *Gasser*, Ueber Entwicklung der Müller'schen Gänge. Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften zu Marburg. 1872.

36) *Brunn, A. v.*, Ein Beitrag zur Kenntniss des feineren Baues und der Entwicklungsgeschichte der Nebennieren.

37) *Borsenkow*, Genitalanlage des Hühnchens. Bulletin de la société imp. des naturalistes de Moscou. 1871.

38) *Oellacher, J.*, Ueber die erste Entwicklung des Herzens und der Pericardialhöhle bei Bufo cinereus. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. 7.

39) *Schmidt, F. T.*, Bidrag til Kundskaben om Hjertets Udviklingshistorie. Nord. med. Arkiv. Bd. II. No. 23. Mit 1 Tafel.

40) *Arnold, J.*, Ein Beitrag zur normalen und pathologischen Entwicklungsgeschichte der Vorhofscheidewand des Herzens. Virchow's Archiv. 1870. Mit 1 Tafel.

41) *Rokitansky*, Ueber Defect der Scheidewand der Vorhöfe. Wiener medicin. Jahrbücher. 1871.

42) *Biesiadecki, A.*, Zwei seltene Bildungsfehler des Herzens. Untersuchungen aus dem pathol.-anatom. Institut in Krakau. Wien. 1872.

43) *Koster, W.*, Die Arteriae bronchiales in ihrer embryogenetischen und pathogenetischen Bedeutung. Centralblatt für die medicin. Wissenschaften. 1870. No. 9.

44) *Kölliker, A.*, Kritische Bemerkungen zur Geschichte der Untersuchungen über die Scheiden der Chorda dorsalis.

45) *Gegenbaur, C.*, Das Kopfskelet der Selachier als Grundlage zur Beurtheilung der Genese des Kopfskelets der Wirbelthiere. Mit 22 Taf. Leipzig. 1872. (Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Heft 3.)

46) *Müller, W.*, Ueber den Bau der Chorda dorsalis. Jenaische Zeitschrift. Bd. 6. Heft 3.

47) *Hasse, C.*, Die Entwicklung des Atlas und Epistropheus des Menschen und der Säugethiere. Anatomische Studien von C. Hasse. Mit 1 Tafel. Leipzig. 1872.

48) *Schwarck, W.*, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Wirbelsäule bei den Vögeln. Anatomische Studien von C. Hasse. Mit 1 Tafel. Leipzig. 1872.

49) *Bruch, C.*, Ueber Dreifachbildungen. Jenaische Zeitschrift. Bd. 7. Heft 2.

50) *Bouland, P.*, Recherches anatomiques sur les courbures normales du rachis. Journal de l'anatomie et de la physiologie. (Ch. Robin.)

51) *Le Courtois*, Essai sur l'anatomie de la voûte du crâne pendant les périodes embryonnaire, foetale et infantile. Paris. 1870.

52) *v. Jhering*, Die Entwicklung des menschlichen Stirnbeins. Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftl. Medicin. 1872.

53) *Semmer, A.*, Untersuchungen über die Entwicklung des Meckel'schen Knorpels und seiner Nachbargebilde. (Dissertation.) Mit 2 Taf. Dorpat. 1872.

54) *Gervais, P.*, Addition au mémoire de M. Turner. Journal de Zoologie. (P. Gervais.) T. I. No. 4.

55) *Dobrynin, P. v.*, Ueber die erste Anlage der Allantois. Wiener akadem. Sitzungsberichte. 1871. Mit 1 Tafel.

56) *Müller, W.*, Ueber die Entwicklung der Schilddrüse. Jenaische Zeitschrift. Bd. 6. Heft 3.

57) *Neumann*, Zur Anatomie der fötalen Leber. Berliner klin. Wochenschrift. 1872. No. 4.

58) *Lœwenhardt*, Berechnung der Dauer der Schwangerschaft. Archiv für Gynäkologie. Bd. IV.

59) *Pfankuch*, Ueber die Körperform des Neugeborenen. Archiv für Gynäkologie. Bd. IV.

60) *Moitessier, A.*, Sur la châleur absorbée pendant l'incubation. Comptes rendus. Bd. 74.

61) *Auerbach, L.*, Ueber die Einwirkung des Lichtes auf befruchtete Froscheier. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1870. No. 23.

62) *Philipeaux, M.*, Expériences montrant l'influence de la température sur la rapidité du développement des Axolotls. Archiv de physiologie (Brown-Séquard, Charcot et Vulpian). T. IV. 1871—72.

63) *Vulpian, A.*, Expériences faites sur des embryons de grenouille. Ebendas. T. IV.

64) *Dareste, C.*, Nouv. rech. sur la production artificielle de l'inversion des viscères. Comptes rendus. T. 70.

65) *Derselbe*, Recherches sur l'anémie des embryons. Comptes rendus. T. 73.

66) *Sanson, A.*, Mém. sur la théorie du développement précoce des animaux domestiques. Journal de l'anatomie et de la physiologie p. p. Ch. Robin. 1872.

Die *ersten Anlagen* der *Federn* sind, wie bei den Haaren, sackförmige Einstülpungen des Hornblattes, deren Binnenraum von einer mächtigen Papille der Cutis eingenommen ist. Eine deutlich unterscheidbare oberflächliche, sehr dünne Lage platter, verhornter Epithelzellen schmiegt sich allen Formveränderungen der unterliegenden Schicht an und überkleidet auch das schon ausgebildete Federchen als schlauchförmige Hülle. Einwärts dieser Schicht folgt nach *Pernitza* (26) eine einfache Lage grosser rundlicher Zellen mit grossem Kern. Sie setzt sich unmittelbar in das Rete Malpighii fort, von welcher sie sich am jüngsten Federwärzchen durch nichts unterscheidet. Aus dieser Zellenlage der „Keimschicht" wird das künftige Federchen gebildet. In das Gewebe der Papille steigt nur eine einfache Capillarschlinge auf. Allmälig wächst das Federwärzchen zu einem stäbchenförmigen Gebilde heran. Die Keimschicht zeigt dann 3—4 Zellenlagen. Nun bilden sich 12—16 Längsleistchen an der Papille aus, die sich in die Keimschicht einsenken. Zugleich löst sich die einfache Capillarschlinge in mehrere netzartig verbundene Gefässchen auf. In Folge der durch die Leistchen bewirkten Einkerbungen zerfällt die Keimschicht in ebenso viele dicht an einander geschmiegte Längssäulchen, die sich allmälig zu den Fäserchen des Erstlingsgefieders heranbilden.

Die erste Andeutung einer *Milchdrüsen-Anlage* findet *Huss* (27) beim Menschen in jener Zeit seiner Entwicklung, zu welcher der Embryo vom Kopf bis zum 1. Schwanzwirbel etwa 4 Cm. misst. An einem Embryo von 2,5 Cm. war noch keine Spur zu bemerken. In der Gegend der späteren Papille bemerkt man bei Jenen eine Stelle von 1 Mm. Breite („Areolarfläche"), die durch grössere Blässe

und Glanz von ihrer Umgebung sich unterscheidet. In deren Mitte liegt eine Erhebung, ein Wärzchen von ungefähr 0,5 Mm. Breite, mit einer centralen, einem Nadelstich ähnlichen Einsenkung. Die Stelle des Wärzchens zeigt auf Vertikalschnitten gegenüber den angrenzenden Partien eine starke Anhäufung von Zellen des Stratum Malpighii, welche die erste Anlage der Milchdrüse vorstellt. Bei Embryonen von 6—7 Cm. Länge hat die Drüsenanlage 0,165 Mm. Höhe und 0,39 Breite. — Bei Embryonen von 14,2 Cm. Länge findet sich bereits eine beträchtlichere Einsenkung. Bei solchen steht die Knospung der Drüsenanlage im ersten Beginn. Der ganze Drüsenkörper und seine Knospen bestehen aus runden und polygonalen Zellen mit rundlichen Kernen. Die äusserste, an das Corium grenzende Zellenlage ist ein langgestrecktes Cylinderepithel mit länglichen Kernen. — Bei Embryonen von 18 Cm. ist die durch Haarmangel ausgezeichnete Areolarfläche über 4 Mm. breit, die Erhebung wie vorher, die Einsenkung hat sich horizontal erweitert, in vertikaler Richtung eher abgeflacht. Die Knospen erscheinen in Form länger gestreckter schlauchartiger Fortsätze. Bei Embryonen von 29 Cm. hat die Areolarfläche 5 Mm. Durchmesser. Die Erhebung ist fast völlig flach geworden, die Einsenkung hat noch grössere Breite erreicht. Eine 2. Knospung beginnt jetzt aufzutreten. Die ursprüngliche Drüsenanlage besitzt noch eine Höhe von 0,18, eine Breite von 0,3 Mm. „Drüsenfeld“ nennt Huss die Stelle der ersten Anlage, insofern von hier aus nicht eine Drüse, sondern eine Summe von solchen in die Cutis wucherte; das Drüsenfeld nimmt die Mitte der Areolarfläche ein. Die Areolarfläche eines Embryo von 32,5 L. misst 5 Mm. Die Erhebung ist ganz geschwunden. Dagegen hat sich deren *Umgebung* wallartig erhoben; das Drüsenfeld dieses Stadiums ist nur im Bereiche der Einsenkung zu suchen. Die Ausführungsgänge stehen mit der Oberfläche der Einsenkung im Zusammenhang, nachdem die im vorigen Stadium noch vorhandene Schicht primitiver Epidermisvermehrung in eine dünne Epidermislage übergegangen ist. Läppchen und Ausführungsgänge zeigen sich noch vollkommen solide und mit Zellen angefüllt. Die weitere Ausbildung erfolgt nun ganz nach Art anderer gelappter Drüsen. Die Einsenkung des Drüsenfeldes in ihrer nunmehrigen Gestalt bildet einen einzigen sehr weiten gemeinsamen Ausführungsgang der Milchdrüse. Bei neugebornen Mädchen ist das Drüsenfeld immer noch etwas vertieft, die Umgebung erhaben. Das obere Ende der länger gewordenen Ausführungsgänge hat sich vor seiner Mündung in die Einsenkung ampullenartig erweitert. Einige

Ausführungsgänge erreichen bereits die freie Oberfläche der Areolarfläche. Das Drüsenfeld eines Mädchens von $2^1/_2$ Monaten ist nicht mehr vertieft, sondern liegt in gleicher Ebene mit seiner erhabenen Umgebung. Bei einem $2^1/_2$jährigen Mädchen mass die ganze Areolarfläche 9 Mm. und bildete eine Erhabenheit, auf welcher die 2 Mm. lange Papille hervortritt.

Während bei dem Menschen die Papille aus einer Erhebung des *Drüsenfeldes* hervorgeht, wird die *Zitze der Wiederkäuer* durch den sehr verlängerten *Hautwall* dargestellt, der das Drüsenfeld umgab. Während beim Menschen die Mündungen der Milchdrüsengänge auf der Spitze der Papille liegen, befinden sie sich beim Wiederkäuer im Grunde des Zitzenkanals. Zitze und Brustdrüsenpapille des Menschen sind demnach keine homologen Bildungen, sondern repräsentiren verschiedene Bildungstypen.

Die *Grundform*, von welcher aus sich bezüglich der Entwicklung der Brustdrüse der Wiederkäuertypus (Zitzenbildung) und der menschliche (Papillenbildung) entwickelt hat, findet *Gegenbaur* (28) beim Känguruh, bei welchem zu verschiedenen Lebensperioden beide Typen vorhanden sind. Die Uranlage für die beim Känguruh vorkommende Bildung findet sich bei Ornithorhynchus und bei Echidna. Bei Ersterem liegen zahlreiche Drüsenmündungen an einer wenig vertieften Stelle der mittleren Bauchgegend zu Tage, während Papille und Hautwall fehlen. Bei Echidna bestehen 2 in Hauttaschen verborgene Drüsenfelder ohne Papillen.

In der Frage der Entwicklung der *Hypophysis* und des *Proc. infundibuli cerebri* gelangt *W. Müller* (29) zu folgenden Angaben.

Indem das vordere Ende des oberen Keimblattes bei den Kranioten das vordere Ende der Chorda im Wachsthum überflügelt, wölbt es sich vor letzterem nach abwärts, um die zukünftige Zwischenhirn-Basis zu bilden. Dabei wird das vordere Ende der Chorda leicht abwärts gebogen. Wächst es zu dieser Zeit noch verhältnissmässig rasch, so erfährt es eine hakenförmige Krümmung, wobei das leicht verdickte Chorda-Ende seinen ursprünglichen Platz zwischen Medullarrohr und Schlunddrüsenblatt beibehält. Die gegen die Schlundfläche gerichtete Krümmung, die bei den Haien die Gestalt eines scharf umbogenen Hakens hat, kommt schon bei den Amphibien in viel geringerem Masse zur Entwicklung und wird bei Vögeln und Säugethieren auf einen flachen Bogen reducirt.

Die Trennung zwischen ursprünglichem vorderem Chorda-Ende, Medullarrohr und Schlundepithel wird durch das Zwischenwachsen

embryonaler Bindesubstanz bedingt, in Folge dessen das Chorda-Ende älterer Embryonen eine Strecke weit von der Hypophyse entfernt liegt. Die Entfernung ist zu einer Zeit eine beträchtliche, in welcher das gefässhaltige Bindegewebe sich anschickt, die ursprünglich einfache Anlage zu einem Complex drüsiger Gebilde umzuwandeln. Das vordere Chorda-Ende selbst wird weder in die Substanz der Hypophyse noch in deren interstitielles Gewebe umgewandelt.

Die Lösung des Zusammenhanges zwischen Chorda, Medullarrohr und Schlundepithel ist zunächst keine vollständige, sondern beide Theile bleiben am Chorda-Knopfe noch haften. Von dem das Chorda-Ende seitlich umgebenden Bindegewebe drängt sich eine dünne Lamelle zwischen die vordere Gehirnblase und die kurze ihr anliegende Strecke des Schlundepithels, sowie weiterhin zwischen vordere Gehirnblase und Hornblatt ein. Sie geht von den Arterienadventitien aus und ist die gemeinsame Anlage von Schädel und Hirnhäuten. Indem die Arteria basilaris in der Entwicklung fortschreitet, wächst sie über das Chorda-Ende hinaus und wird an ihrer unteren Fläche von einer Lage embryonaler Bindesubstanz gestützt: dem mittleren Schädelbalken Rathke's. Schon vor dessen Auftreten war das Zwischenhirn an der Stelle, wo es dem Chorda-Ende anlag, in eine flache Falte erhoben worden. Sobald der mittlere Schädelbalken deutlicher hervortritt, drängt sich embryonale Bindesubstanz auch *hier* ein und löst den Zusammenhang. Diese Falte ist die Anlage des Trichters. Nach geschehener Lösung verdickt sich die Bindesubstanz, die zwischen Chorda und Schlundepithel liegt und seitlich die Carotiden trägt, dicht hinter dem Chorda-Ende zu einem flachen Vorsprung, welcher das Schlundepithel vorwölbt. Dadurch wird ein auf dem Sagittalschnitt 3eckiger Anhang hervorgebracht. Allmälig wird der Eingang zu dem unter dem Chorda-Ende liegenden Anhang der Schlundhöhle von allen Seiten verengt und dadurch ein vom Schlundepithel ausgekleideter flacher Hohlraum geschaffen, der durch einen engen Kanal mit der Schlundhöhle communicirt. Seine Wand ist die Hypophysen-Anlage. Der Ausführungsgang wird immer mehr verengt und schliesslich zum Schwinden gebracht. Noch während der Abschnürung nimmt die Anlage an Umfang zu. Zugleich ist der über ihr liegende Abschnitt des Zwischenhirns in seiner Entwicklung zum Infundibulum begriffen. Beide werden durch die genannte Bindegewebslamelle getrennt. Eine *Ausstülpung* der Schlundhöhle in die Schädelbasis ist darum nicht vorhanden. Die

Hypophysenanlage liegt schon von Anfang über der Anlage der Keilbeine.

Wenn die Hypophysenanlage einen gewissen Umfang erreicht hat, beginnt die Umwandlung derselben zu einem Complex drüsiger Gebilde, unter Betheiligung des Gefässsystems. In der Wand des Hohlraums bildet sich eine Anzahl kurzer, papillenartiger Hervorragungen, in deren Zwischenräumen das Epithel sich verdickt und zapfenförmige Verlängerungen bildet. Die ersten schlauchförmigen Gebilde wiederholen den Process, durch den sie selbst gebildet wurden und treiben seitliche Sprossen mit späterer Abschnürung. Die ursprüngliche Höhlung kann völlig verschwinden oder Reste erhalten bleiben. Verf. schliesst aus dem Umstande, dass die ausgebildete Hypophyse wesentlich denselben Bau bei allen Cranioten besitzt, dass sie ganz bestimmte Functionen zu erfüllen habe, die mit der allmäligen Vervollkommnung der Organismen nicht entbehrlich geworden sind.

Dieser gleichförmigen Entwicklung steht die sehr ungleichförmige des *Infundibulum* gegenüber. Der vor dem Ende der Arteria basilaris und ihrer Scheide liegende Abschnitt des Zwischenhirnes beginnt nach erfolgter Lösung des Zwischenhirnes von der Chorda seine Wandung zu verdicken und sich gegen die Hypophysenanlage zu verlängern. Bei den Cyklostomen und Fischen betheiligt sich die ganze vor dem mittleren Schädelbalken liegende Wand des Zwischenhirns an der Entwicklung des Infundibulum. Bei Ersteren ein einfacher Fortsatz, entwickelt es sich bei den Fischen zu einem voluminösen Hirntheil von complicirter Struktur; nur ein kleiner Theil (Saccus vasculosus) bleibt in constanter Lagebeziehung zur Hypophyse. Bei den Amphibien tritt eine erhebliche Reduction ein, noch mehr bei den Reptilien, Vögeln und Säugethieren. Bei Letzteren schwindet sein specifisches Gewebe im Verlauf der 2. Hälfte des Fontallebens und wird durch Bindesubstanz ersetzt. Verf. bestreitet, dass mechanische Einwirkungen der Umgebung (z. B. des Chorda-Endes) die Entwicklung des Proc. infundibuli beeinflussen, sondern vermuthet, dass bei den Embryonalanlagen der höheren Wirbelthierklassen Leitungsbahnen in Wegfall gekommen sind, deren Existenz das bedingende Element für die hohe Entwicklung der Zwischenhirnbasis bei den Fischen gebildet hat.

Die erste Anlage *des Auges bei Triton* geschieht nach *Kessler* (30) in der Form von Augenblasen, in der von Remak für den Frosch beschriebenen Weise. Während beim Hühnchen die

Augenblasenwand relativ dünn, das Lumen gross ist, findet bei *Triton* das Umgekehrte statt. Die Dicke dieser Wand ist hier anfangs eine ganz gleichmässige; mit der beginnenden Abschnürung vom Hirnrohr fängt sofort die Verdünnung des dem Hirn nächstliegenden Theils an. Mit der beginnenden Bildung der secundären Augenblase reducirt sich die spätere Pigmentlamelle auf eine einzige Schicht spindelförmiger Zellen. Die Entwicklung der Linse ist die vom Frosch bekannte. Dass bei den Säugern mit der Epidermis auch eine Cutislage in die Augenblase eingestülpt werde, kann Kessler nicht bestätigen. Die Ausstülpung der Augenblasen geht so früh vor sich, dass sie mit dem Hornblatt in Berührung stehen, ehe noch die Kopfplatten hineinwuchern konnten. Das jüngste Stadium, bis zu welchem Kessler die Entwicklung der Cornea beim Hühnchen verfolgen konnte, war das, in welchem die Zellen der hinteren Linsenwand die vordere eben erreichen. Die Linse liegt dem Hornblatt nicht mehr an, sondern ist von ihm getrennt durch eine ihm in der Ausdehnung der späteren Cornea anliegende, sehr dünne Lage structurloser Substanz. Letztere ist in einem folgenden Stadium viel dicker geworden. Kerne in ihr oder zwischen ihr und Linse, die vorher vorhanden waren, sind nicht mehr zu bemerken. Sie ist die Anlage der Grundsubstanz der Cornea propria. Um die Mitte des 5. Tages beginnt die Bildung des hinteren Epithels der Cornea. Weitere Differenzirungen in dem betreffenden Theile der Kopfplatten führen zu der Anlage des Cornealfortsatzes inclusive Ciliar-Muskel. Sie erscheint als Verdichtung des Gewebes. Dieser dichtere Zellenstrich theilt den vorderen Abschnitt der Kopfplatten in eine innere und äussere Portion: Die innere hilft die Iris und Processus ciliares bilden, die äussere liefert das Material für die Bildung der Sclera und der Cornealkörperchen. Die Corneabildung bei Triton verläuft mit unwesentlichen Modificationen, nach demselben Typus.

Die Verdünnung des dem Umschlagsrande nächstliegenden Theiles der inneren Lamelle der Augenblase ist beim Hühnchen am 7. Tage schon sehr ausgesprochen. Mit dieser Verdünnung ist nicht ein Zurückweichen des Umschlagsrandes verbunden, sondern vielmehr, in Folge einer Flächenverbreiterung dieses Theiles, eine Vorwärtsschiebung desselben. Die nächste Veränderung an der Augenblase ist eine am 9. oder 10. Tage in geringer Entfernung vom Umschlagsrande auftretende Faltenbildung beider Lamellen: der vordere Theil wird mit dem unmittelbar aufliegenden Theil der Kopfplatten zur Iris, der hintere, gleichfalls mit seinem

Kopfplattentheil, zu den Processus ciliares. Es werden demgemäss beide Lamellen der Augenblase in die Bildung der genannten Organe einbezogen. Die Veränderungen im vorderen Abschnitt der Augenblase bestehen anfangs nur in einfacher Verdünnung der inneren Lamelle; diese bietet schon um den 10. Tag im Querschnitt das Ansehen eines einfachen Cylinderepithels. Am Iristheil der inneren Lamelle gehen diese Zellen allmälig in die runde Form über, während gleichzeitig Pigmentbildung auftritt; der Ciliartheil der inneren Lamelle bleibt auf jener Entwicklungsstufe stehen. Es werden demnach Iris und Processus ciliares durch die Betheiligung von zwei Keimblättern gebildet. — Die *Pigmentverbreitung* erstreckt sich am Ende der embryonalen Entwicklung auf die äussere Lamelle in ihrer ganzen Ausdehnung und auf den Iristheil der inneren. In der nachembryonalen Periode setzt sie sich noch fort auf jenen Abschnitt der inneren Lamelle, welcher die vordere Augenkammer begrenzen hilft. Die Ausbreitung des Chorioidalpigmentes, dessen Entwicklung an der Aussenfläche der Chorioidea beginnt, erstreckt sich nach innen zu nie weiter als bis an die Aussenfläche der pigmentlosen Choriocapillaris. Beim Triton zeigt sich sofort nach der Einstülpung der Augenblase durch die Linse an der inneren Lamelle eine dem Aequator parallel laufende circuläre Einknickung; nur der medianwärts von dieser gelegene Theil wird zur Retina; der abgekehrte laterale Theil dagegen, mit der dazugehörigen Zone der Pigmentschicht und einer entsprechenden Zellenlage der Kopfplatten zur Iris. Retina und innere Lamelle, Retinalpigment und Augenblasenpigment erscheinen demnach nicht als Synonyma.

Die beim Vogelembryo in der Einstülpung begriffene Linsenanlage ist nach *Lieberkühn's* (31) Angabe an der der Augenblase zugekehrten Fläche bereits von einer structurlosen Membran, der ersten von dem Gewebe der Kopfplatten ausgehenden Anlage der zwischen Linse und secundärer Augenblase gelegenen Gebilde, überzogen. Sobald sich die Linse abgeschnürt hat, ist dies auch an ihrer vorderen Fläche der Fall. Von dem Gewebe der Kopfplatten nämlich wendet sich ein durchsichtiger Fortsatz gegen den vorderen Rand der secundären Augenblase und theilt sich in zwei Blätter, von welchen das eine vor, das andere hinter der Linse verläuft. In diese durchsichtige Substanz treten erst nachträglich Zellen in grösserer Menge ein. Beim Säugethier ist zur entsprechenden Zeit die ganze Linse rings von zellenhaltigem Gewebe,

vorne in stärkerer, hinten in dünnerer Lage umgeben. Später bildet sich die Linsenkapsel als eine Grenzschicht dieses Gewebes. Dem Gewebe der Kopfplatten kommt ausserdem noch zu die Bildung des bindegewebigen Theils der Cornea mit ihren Grenzmembranen, ferner ihres hinteren Epithels, des Glaskörpers, der Limitans hyaloidea und der Zonula.

Der zum Sehnerven werdende Stil der Augenblase stülpt sich beim Vogelembryo nicht ein, wie diese selbst, sondern bleibt cylindrisch und verliert allmälig seine Höhle durch Wandverdickung. Die Augenblasenspalte setzt sich nur bei Säugethieren auf eine kurze Strecke des Sehnerven als Rinne fort. Während beim Säugethier die Augenblasenspalte in früher Zeit sich schliesst, muss sie beim Vogel mit dem Wachsthum des Pecten an Ausdehnung zunehmen. Erst an dem oberen Ende desselben schliesst sie sich ab. Doch schliesst sich nicht die ganze vor dem Kamm liegende Spalte: späterhin sind vielmehr zwei Spalten vorhanden: eine hintere für den Kamm, eine vordere, im Bereich der Pars ciliaris retinae und des Pigmentblattes des Corpus ciliare gelegene, durch welche ein Gefäss vom Corpus ciliare zum Pecten gelangt und zwischen der Grenzschicht des Glaskörpers und der Pars ciliaris retinae verläuft.

Insoweit sich eine wirkliche Falte der Netzhaut vorfindet (Rathke), wird dieselbe nie durchbrochen, sondern ist das Zeichen, dass die zuvor vorhandene Spalte sich geschlossen hat. Wo die Spalte nämlich oberhalb des Kammes sich schliesst, wird die Verbindung der Limitans hyaloidea mit der Grenzschicht der Chorioidea aufgehoben und es treten an den Uebergangsstellen des vorderen Blattes in das hintere die freigewordenen Ränder des vorderen in Zusammenhang und hebt sich dabei die Netzhaut in Form einer Falte gegen den Glaskörper empor; ebenso treten die freigewordenen Ränder des hinteren Blattes zusammen und verwachsen; diese Stelle bleibt eine Zeit lang ohne Pigment; der hierdurch entstehende weisse Streifen verschwindet mit der Beendigung der Pigmentirung. Verf. gedenkt der Möglichkeit, dass nur die Ränder des vorderen Blattes sich erreichen und verwachsen, während die des hinteren getrennt bleiben.

Die Capsulo-Pupillarmembran ist keine besondere Membran, sondern nur der vordere Theil der gefässhaltigen Glaskörperanlage, aus welchem die Zonula und der mit ihr und der Linsenkapsel verwachsene Theil der Limitans hyaloidea hervorgehen, sowie der entsprechende Theil der Linsenkapsel selbst. — Die Ansicht, dass

die Zellen, welche die Anlage des Opticus bilden, nur als Leitgebilde für die aus dem Gehirn hervorwachsenden Fasern desselben dienen und dann dem Gehirn zufallen, kann Lieberkühn nicht bestätigen. Sie vermehren sich vielmehr mit dem Wachsthum des Nerven. Zu einer gewissen Zeit besteht derselbe fast nur aus spindelförmigen Zellen und einer andeutungsweise streifigen Substanz. Nervenfasern und Bindegewebscheiden des Opticus entstehen auf Kosten des Protoplasma der Zellen, die ihn von vornherein zusammensetzen und sich vermehren.

Die Verdickung jener Stelle des oberen Keimblattes, an welcher späterhin das *Ohrbläschen* sich entwickelt, fand *Hensen* (32) beim Kaninchen am 7. Entwicklungstage. Beim 10tägigen Kaninchenembryo ist der Einstülpungsvorgang in vollem Gange. An der inneren Wand der Grube, zwischen ihr und Medulla, liegen die Elemente der Ganglien des Acusticus, sowie ein Verbindungsstrang zwischen der Medulla und letzteren.

Die *elektrischen Organe* von Torpedo entstehen nach den Mittheilungen von *Babuchin* (33) im Gewebe der Kiemenbogen, und namentlich an der Stelle, wo untere und obere Aeste sich nach aussen knieförmig vereinigen. Früher als deren Anlage sind im Gewebe der Kiemenbogen die embryonalen Nervenstämmchen nachzuweisen, die aus kaum messbar feinen Fibrillen zusammengesetzt sind. Diese erreichen nach aussen das Kiemenknie und strahlen hier in eine Anhäufung feinkörniger Substanz aus. Medianwärts münden sie vereinzelt im künftigen elektrischen Lappen aus (nur der 4. und 5. verbunden). An jeder der vier Wurzeln findet sich ein Ganglion. Die elektrischen Lappen entstehen vom Boden des Medullarrohres in Form zweier Falten; die Fibrillen der Nervenwurzeln entspringen in dem Protoplasma der Zellen jener Falten. In jedem von den fünf Kiemenknieen entsteht später die Anlage der elektrischen Organe, und zwar kommt eine Art von gleich starken Säulchen vor, welche in regelmässigen Abständen zwischen den Enden von Nervenfibrillen und in senkrechter Richtung zur natürlichen Lage des Thieres eingelagert sind. Die Kiemenkniee schwellen an und verwachsen miteinander. Die Säulchen bestehen aus langen starken Fasern, welche dicht nebeneinander parallel der Säulenaxe laufen. Die Fasern haben mehrere grosse Kerne und einen längsverlaufenden inneren starken Faden. Der Faden zeigt sich abwechselnd hell und dunkel gestreift. Mit der Zeit verdicken sich die Fasern an begrenzter Stelle, sei es am Ende oder

einer Stelle der Mitte. Die Verdickung besteht aus Kernen mit sie umgebendem Protoplasma, welches besonders stark an einer bestimmten Stelle sich anhäuft, und stellt einen birnförmigen Körper dar, der auf der übrigen Faser wie auf einem Stiele sitzt. Diese Körper sind die künftigen elektrischen Plättchen. Wachsend werden sie zu flachen runden Scheiben, deren Kerne auseinanderrücken, während ihr Protoplasma nach verschiedenen Seiten lange Ausläufer entwickelt, die mit solchen benachbarter Zellen sich verbinden. Schon früh differenziren sich in den Aesten Fäden, die mit den Fibrillen der Nervenstämmchen zusammentreten. So erscheinen die elektrischen Organe als Muskeln, aus welchen die Muskelsubstanz entfernt ist; andererseits die Muskeln als elektrische Organe, in welchen unter allen elektrischen Platten Muskelfasern eingeschoben sind. Elektrische Platten und motorische Endplatten sind in morphologischer Beziehung identisch.

*Gasser* (35) unterscheidet zwei Stadien der Entwicklung der *Müller'schen Gänge*. Das erste Stadium erstreckt sich bis zum Hervortreten im Geschlechte begründeter Verschiedenheiten. Bis zum 8. Tage entwickelt sich bei männlichen und weiblichen Hühnerembryonen der rechte und linke Müller'sche Gang in gleicher Weise. Die Art der Entstehung ist die von Bornhaupt angegebene. Das erste Zeichen, welches nach Ablauf von 8 Tagen beim Weibchen den rechten vom linken Müller'schen Gang unterscheidet, ist seine geringere Länge. Der linke reicht bis hoch hinauf an das oberste Ende des Wolff'schen Körpers, während der rechte dasselbe nicht erreicht. Am 12. Tage erstreckt er sich schon nicht mehr bis zur Gegend der Geschlechtsdrüse, am 15. überhaupt nicht mehr zum Wolff'schen Körper. Er geht bis auf kleine Spuren in der Nähe der Cloake verloren, ohne je in letztere ausgemündet zu haben. Der linke Gang entfernt sich nach Ablauf der ersten 8 Tage in seinem oberen Theile immer weiter vom Wolff'schen Körper, hängt mit ihm nur durch ein schmales Band zusammen, liegt seitlich der Bauchwand an; sein Tubenende reicht hoch hinauf bis dicht unter das Zwerchfell. Vom 12. Tage ab ändert der linke auch allmälig seine Proportionen. Oben bleibt er dünn, in der Mitte erweitert er sich mässig und schwillt unten blasenförmig an. Diess untere Ende geht keine Communication mit der Cloake ein; es bleibt die Scheidewand zwischen beiden nicht nur während der ganzen Embryonalperiode bestehen, sondern ist auch beim jungen Huhne während des ersten halben Lebensjahres noch vorhanden. Auch beim *Männchen* treten Veränderungen auf, so-

bald am 8. Tage beide Gänge an der Cloake angelangt sind, indem beide Gänge durch Obliteration schwinden. Nur im untersten Theile bleibt das Lumen der Gänge erhalten.

Die erste Anlage der *Nebenniere* bemerkte *v. Brunn* (36) beim Hühnchen zwischen der 96. und 120. Stunde der Bebrütung. Sie entwickelt sich aus Zellen des mittleren Keimblattes im engsten Zusammenhang mit den Wandungen der grossen Unterleibsgefässe. Die beiden Substanzen der Nebenniere gehen aus besonderen Blastemen hervor, das für die Rindensubstanz liegt der Aorta, das für die Marksubstanz der Cardinalvene näher.

Das Stadium der ersten Entwicklung des *Herzens* bei *Bufo cinereus* findet *Oellacher* (38) in Embryonen, bei welchen eben der Schwanz hervorzuwachsen begonnen hat. Die erste Anlage stellt sich dar wie beim Hühnchen (Schenk), als eine hohle Ausstülpung der Darmfaserplatte. Der Raum, in welchen das Herz hineinhängt, die Pericardialhöhle, verdankt dieser Ausstülpung ihre Entstehung, durch welche Darmfaser- und Hautmuskelplatte zum Auseinanderweichen gebracht werden, nachdem die Spaltung des mittleren Keimblattes schon vorausgegangen war.

*J. Arnold* (40) untersuchte, veranlasst durch die Beobachtung einer Anomalie der Vorhofscheidewand, die Entwicklung des *Herzens* in späteren Stadien; die Vorhofscheidewand bildet sich aus zwei Platten, einer muskulösen und einer häutigen. Die Pars carnosa septi zeigt sich beim menschlichen Fötus zu Anfang des 3. Monats in Form einer Falte angelegt, die von der vorderen Wand sich erhebt und zwei Schenkel aussendet, von welchen der eine kürzere nach oben und hinten an der Vorhofsdecke hinläuft, während der untere längere auf der Basis der zu dieser Zeit schon gebildeten Kammer-Scheidewand nach hinten zieht. Durch Verlängerung der Schenkel und der mittleren sichelförmig ausgeschnittenen Partien stellen diese Gebilde am Ende des 6. Monats ein Gebilde dar, welches die vordere Hälfte der Vorhöfe vollständig trennt, während nach hinten eine weite Communication besteht. Eine muskulöse Begrenzung nach hinten kommt erst später zu Stande. Die Pars membranacea septi entsteht in Form einer halbmondförmigen Wand der unteren Hohlvene, welche allmälig höher wird, nach oben und unten Schenkel aussendet, von welchen der erstere an der oberen Wand, der letztere am Boden des linken Vorhofes hinläuft. Körper und Schenkel der Pars membranacea und carnosa wachsen sich nun entgegen. Ausser der Annäherung von vorne nach hinten hat auch eine solche von links nach rechts

statt, und diese wird ausschliesslich durch die Ortsveränderung der Pars membranacea bewirkt. Gleichzeitig kommt dieselbe mehr perpendiculär zu stehen. Mit dieser Lageveränderung geht die Verschiebung der Einmündungsstelle der unteren Hohlvene Hand in Hand, sodass sie, während sie ursprünglich vollständig im linken Atrium lag, später ganz in das rechte zu liegen kommt.

*Rokitansky* (41) beschreibt im Gegensatz zu J. Arnold die Entwicklung der *Vorhofscheidewand* und der *Herzostien* in Uebereinstimmung mit Lindes (Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Herzens. Dorpat. 1865. Diss.).

Reste der *rechten unteren Kiemenarterie* bestehen nach *Koster* (43) nicht nur bei gewissen Gefässanomalien, sondern auch normalerweise fort. Namentlich ist es die grössere Art. bronchialis dextra, deren Herkunft eine solche Deutung erfährt.

Als eigentliche oder *innere Chorda-Scheide* bezeichnet *Kölliker* (44) alle zellenlosen Chordahüllen (seien sie zart wie bei den Selachiern, Chimären, Sirenoiden, Säugern, Vögeln, Reptilien, oder dicker wie bei den Batrachiern, Teleostiern und Ganoiden); sie gehen wahrscheinlich hervor aus einer Abscheidung der Chorda-Zellen und nehmen nur selten (Teleostier) an der Verknöcherung Theil. Wird diese Hülle stärker, so kann sie eine äussere und in gewissen Fällen selbst eine innere elastische Begrenzungslage erhalten (Limitans externa und interna K.)

*Aeussere* Chorda-Scheide nennt Kölliker jene nur bei den Selachiern, Chimären und Sirenoiden ausgeprägt vorkommende zellenhaltige, vom mittleren Keimblatt abstammende Lage, welche die Chorda in ihrer ganzen Länge genau umhüllt und durch eine äussere elastische Membran (Elastica externa K.) von der skeletbildenden Schicht abgegrenzt wird.

*Skeletbildende* Schicht endlich nennt er alle jene Lagen, welche zellenhaltig und aus dem mittleren Keimblatt abstammend die einfachen Chorda-Scheiden in dem einen, die doppelten in dem anderen Falle umhüllen, so jedoch, dass sie in ihrer äusseren Begrenzung der Chorda nicht folgen, vielmehr ohne Ausnahme auch noch Ausläufer nach der neuralen und visceralen Seite entsenden. Bezüglich des Antheils der äusseren Chorda-Scheide an der Bildung des Schädelgrundes recapulirt Kölliker die in seiner Abhandlung über den Antheil der Chorda-Scheide an der Bildung des Schädelgrundes der Squalidae enthaltenen Schlusssätze.

*Gegenbaur* (45) unterscheidet an der *Chorda* und ihren Hüllen 1) die eigentliche Chorda-Substanz; 2) die epithelartig angeordne-

ten Zellen der Chorda an ihrer Peripherie; 3) die cuticulare Chorda; 4) die äussere oder skeletogene Chorda-Scheide, welche aus einem mittleren zelligen Theile und 2 dünnen elastischen Lamellen zusammengesetzt ist, die den mittleren Theil gegen die Cuticula und das Wirbelkörperblastem abgrenzen (Limitans interna und externa G.). Die ersten drei Bestandtheile gehören der eigentlichen Chorda an, während die übrigen Schichten als aus der skeletogenen Schicht hervorgegangene Belegmassen betrachtet werden.

Am *Schädel der Selachier* unterscheidet Gegenbaur einen *vertebralen Theil*, in welchen auch die Chorda eingeht, und einen *prävertebralen*. Der erstere erstreckt sich bis zur Höhe der Sattellehne; hier endet die Chorda dicht unter dem Perichondrium. Der prävertebrale beginnt mit der Sattelgrube und umfasst die Ethmoidal- und Orbitalregion.

Die Frage nach der Zahl der im vertebralen Cranium vorhandenen Wirbel lässt sich auf ontogenetischem Wege nicht lösen. Die Ontogenie gewähre zwar ein verkleinertes Spiegelbild der Phylogenie, doch können in diesem Bilde Lücken vorkommen, da die individuelle Entwickelungsgeschichte Sprünge macht und gewisse Stammeseigenthümlichkeiten nicht zum Ausdruck gelangen. Hierher gehöre die Thatsache des bei allen Cranioten anfänglich ungegliederten Primordialcranium, eines alten, bei den Selachiern perennirenden Erbstücks. Den Nachweis der Gliederung des vertebralen Cranium erbringt Gegenbaur auf dem Wege der Homodynamie. Eine Vergleichung der Hirnnerven mit den Spinalnerven ergibt, dass in den ersteren die Elemente von 9 Spinalnerven enthalten sind. Dieses Ergebniss entspricht der Zahl der Visceralbogen der Selachier. Im vertebralen Abschnitt des Cranium der Selachier sind demnach die Körper und oberen Bogenstücke von 9 Wirbeln mit einander verschmolzen. Im *prävertebralen* Abschnitt des Cranium können *keine* Wirbelabgliederungen mehr nachgewiesen werden. Es lassen die Nervi olfactorii und optici keine Vergleichung mit den Spinalnerven zu. —

Bei allen Wirbelthieren ist, wie die Untersuchungen *W. Müller's* (46) zeigen, die *Cuticula chordae* vorhanden, welche eine vom elastischen Gewebe verschiedene, quellbare, doppeltbrechende, zellenlose Membran darstellt. Sie zeigt bei den Cyclostomen und theilweise den Fischen augenfällige Abhängigkeit von der Rindenschicht der Chorda, indem ihr Wachsthum längs derjenigen Abschnitte beträchtlicher ausfällt, in welchen der Protoplasma-Reich-

thum der Chorda-Zellen sich längere Zeit erhält. Diese Cuticula zeigt bei vielen niederen Wirbelthieren radiäre Strichelung, als den Ausdruck von Porenkanälen; die ebenfalls wahrnehmbare concentrische Faserung aber ist Ausdruck von Wachsthumsunterbrechungen.

Bei den Cyclostomen, Fischen und einem Theil der Amphibien wird die Cuticula chordae von einer elastischen Hülle umgeben (Elastica interna Kölliker). Sie ist nicht in genetischen Zusammenhang zu bringen mit der Chorda, sondern mit den Adventitien der primitiven Aorten. Diese umwachsen mit spindelförmigen Zellen die Chorda zuerst seitlich und liefern die Anlage der Wirbelbogen; später oben und unten, unter Bildung einer concentrischen Spindelzellenumhüllung. Diese Umhüllung ist es, welche durch ein membranartiges Netz feiner elastischer Fasern von der Cuticula chordae nach innen, durch ein mehr lockeres von den Wirbelbogen nach aussen sich abgrenzt.

Mit einer Untersuchung über die Entwicklung des *Atlas und Epistropheus* des Menschen und der Säugethiere gelangt *Hasse* (47) zu folgendem Ergebniss. Der Dens epistrophei ist der chordale oder eigentliche Wirbelkörper des Atlas. Vorderer und hinterer Bogen, sowie das Querband gehören der skeletogenen Chordascheide an. Zahnfortsatz, vorderer Bogen und Querband des Atlas entsprechen dem Körper der übrigen Wirbel. Das Lig. suspensorium entspricht dem Intervertebralknorpel oder chordalen Wirbelkörper des Zwischenwirbelraumes; die Ligg. alaria dem Intervertebralligament oder der skeletogenen Schicht; der App. ligamentosus mit dem Lig. obturatorium anticum erscheinen als Umbildungsproduct der äussersten Lage der skeletogenen Schicht.

In einem Beitrage zur Entwicklung der *Wirbelsäule* bei den Vögeln beschreibt *Schwarck* (48) zunächst die Wirbelsäule des Hühnchens vom 6. Tage. Näher der Rückenseite der Wirbelkörper liegt die rundliche Chorda, nach aussen von ihr die Elastica interna, darauf folgt der knorplige Wirbelkörper. Die Knorpelmasse zeigt eine innere dunklere Schicht mit ringförmig angeordneten Zellen, und eine äussere mit unregelmässiger Zellenanordnung; von den äusseren gehen die Wirbelfortsätze aus.

Die Stellung der späteren Wirbelgliederung ist durch stärkere Zellenanhäufung gekennzeichnet, die mit den Zellen des Perichondrium dicht zusammenhängt. Im Intervertebralraum selbst haben die einzelnen Schichten ziemlich dieselbe Ausdehnung wie im Wirbelkörper; eine innere Schicht entspricht dem chordalen Wirbelkörper, eine äussere der skeletbildenden; die innere ist der Inter-

vertebralknorpel (Nucleus pulposus), die äussere das Intervertebralligament (Annulus fibrosus). Die Chordazellen verkleinern sich gegen die Peripherie hin und bilden hier eine der Elastica dicht angeschmiegte Lage. Die Elastica ist structurlos und zeigt concentrische Streifung. Nach aussen geht sie continuirlich in die Intercellularsubstanz des chordalen Wirbelkörpers über.

An Hühnchen vom 14. Bebrütungstage ist die Chorda bereits in Rückbildung begriffen und in den Intervertelbralräumen eingeschnürt. Am knorpligen Wirbelkörper lassen sich zwei Schichten deutlich unterscheiden; die Zellen der inneren Schicht zeigen radiäre Anordnung, im Uebrigen viereckige Formen. Die der äusseren Schicht sind noch unregelmässig geordnet, haben drei- und viereckige Form, sind jetzt kleiner als die der inneren. Die innere Knorpellage geht darauf der Verknöcherung entgegen. Die Intervertebralräume zeigen ein ähnliches Verhalten wie früher. An den Hals- und Brustwirbeln ist die Entwicklung am meisten vorgeschritten. Im Intervertebralraum findet sich um die Chorda herum eine starke Auflockerung und Aufhellung der Zellen, von welchen ein Theil die Lig. suspensoria (G. Jaeger) hervorgehen lässt. Die Verknöcherung hatte ihre grösste Ausdehnung in den Halswirbeln, wo sie zunächst in der Längenmitte des Wirbelkörpers auftritt. In einem 2 Tage älteren Stadium war es in Hals- und Brustwirbelsäule zur Bildung von Gelenken gekommen. Sie kommt so zu Stande, dass in den Intervertebralräumen eine Auflockerung und Resorption von Zellen, von der Peripherie gegen das Centrum hin, sich geltend macht. —

*Bruch* (49) untersuchte eine Larve von *Pelobates fuscus* mit dreigetheilter Chorda dorsalis. An der der Metamorphose schon ganz nahen Larve verliefen die Axengebilde bis gegen das letzte Fünftheil der Gesammtlänge des grossen fleischigen Schwanzes. Hier theilte sich die Chorda in zwei fast gleichlange Schenkel, die beide in der Medianebene lagen. Der obere stärkere ging in der Flucht der Chorda weiter; der untere schwächere etwas gewunden erst eine kurze Strecke parallel dem oberen rückwärts, dann schräg nach abwärts und hinten. Erst in einer Entfernung von 5 Mm. vor der Schwanzspitze theilte sich der obere Schenkel zum zweiten Male in einen oberen stärkeren und unteren schwächeren und kürzeren Schenkel. Bezüglich einiger allgemeiner Bemerkungen ist auf das Original zu verweisen.

Die *Wirbelsäule des Neugeborenen* zeigt nach der Untersuchung von *Bouland* (50):

a) eine Halskrümmung mit vorderer Convexität, mit einem mittleren Radius von 42 Mm.;
b) eine Rückenkrümmung mit vorderer Concavität, gebildet durch die 10—11 ersten Brustwirbel, mit einem Radius von 78 Mm.;
c) eine Lendenkrümmung mit vorderer Convexität; sie feht sehr häufig.

Die peripherischen und gelben Bänder tragen nach Bouland zur Bildung dieser Krümmungen nichts bei, wie Durchschneidungen beweisen. Da die Krümmungen aber schon beim Neugeborenen vorkommen, so sind sie in der Organisation selbst begründet und nicht in der combinirten Wirkung verschiedener Ursachen, die mit dem aufrechten Gange des Menschen zusammenhängen. Die *menschliche* Wirbelsäule scheint denselben Gesetzen zu gehorchen wie die *thierische*.

Die ersten Spuren der Ossification des menschlichen *Stirnbeins* zeigen sich nach der Beobachtung von *v. Ihering* (52) in der Pars frontalis über den Augenhöhlenrändern. Gegen den 75. Entwicklungstag treten (nach Serres) jederseits zwei neue und selbständige Knochenstücke auf, das eine an der Grenze zwischen Augenhöhlen- und Nasentheil des Stirnbeins, unterhalb der Spina trochlearis, das andere am vorderen lateralen Winkel des Stirnbeins, in der Gegend des späteren Proc. zygomaticus desselben. Zu diesen 4 access. Knochen treten noch 2 weitere für die Spina nasalis.

*Semmer* (53) untersuchte bei *Triton* die Entwicklung des Meckel'schen Knorpels mit dem Articulare, die Entstehung der Decklamellen des Unterkiefers und die Bildung des Quadratum und Operculum. Die angewendete Methode ist die der Zerlegung des Objectes in Schnittreihen. Nach seinen Beobachtungen zeigt im Gegensatz zu den Angaben von Peters der Meckel'sche Knorpel in Bezug auf das aus seinem hinteren Abschnitt sich entwickelnde Gebilde auch bei Vögeln dasselbe Verhalten, wie bei Amphibien und Säugethieren; das Articulare der Vögel entspricht morphologisch dem Articulare der Amphibien und Säugethiere. Bei Triton entwickelt sich das Quadratum wie bei den höheren Wirbelthieren, unabhängig vom Primordialcranium, und setzt sich erst später mit ihm in Verbindung. Erst zu Ende des Larvenlebens tritt der Palat-Knorpel auf. Es existirt demnach bei Triton ein Palato-Qua-

dratum, das von vornherein mit dem Primordialcranium in Continuität steht, nicht. Das Quadratum entspricht dem Amboss der Säugethiere und nicht dem Tympanicum (Owen, Peters) oder dem Hammer (Huxley). Columella und Stapes entsprechen einander. „Hammer“ und „Amboss“ der Vögel sind Verästelungen der Columella.

*Gervais* (54) hebt an einem 0,1 M. langen Foetus von *Delphinus delphis*, den er abbildet, die schwache Entwicklung der Rückenflosse hervor, welche noch die Gestalt eines niedrigen Wulstes zeigt.

In einer unter der Leitung von *Schenk* vorgenommenen Untersuchung der *Allantois* lässt *Dobrynin* (55) dieselbe aus unpaarer Anlage und zwar aus einer Faltung des Darmdrüsenblattes hervorgehen. Seine Auseinandersetzungen enthalten wesentlich eine Bestätigung der His'schen Angaben.

Den Ausgangspunkt der Entwicklung der *Schilddrüse* sucht *W. Müller* (56) in einer festeren Adhärenz des Schlund-Epithels an der Theilungsstelle des primitiven Kiemenarterien-Stammes. Indem letzterer mit dem Herzen in sehr früher Zeit durch die stärkere Entwicklung der umgebenden Theile nach rückwärts gedrängt wird, zieht er das anhaftende Stück des Schlundepithels zu einem rundlichen Fortsatz aus, welcher etwas nach abwärts gerichtet ist und mit der Schlundhöhle durch eine anfangs geräumige Oeffnung communicirt. Das vorderste Paar der Kiemenarterien verläuft *vor* diesem Fortsatze, das mittlere zu beiden Seiten, das dritte an seiner hinteren Fläche. Ihre Adventitien geben ihm frühzeitig einen aus spindelförmigen Zellen bestehenden Ueberzug. In Folge der frühzeitigen Involution der beiden vordersten Kiemenarterien kommt der Fortsatz dicht vor der Abgangsstelle der vordersten bleibenden Kiemenarterien zu liegen.

Während der Abschnürung des Fortsatzes verdickt sich die epitheliale Auskleidung durch Vermehrung ihrer Zellen, wodurch das Lumen verengt und bei den höheren Wirbelthierklassen ausgefüllt wird. Bei den Cyclostomen behält dieser Körper, entsprechend der Permanenz ihrer Kiemenarterien seine ursprüngliche Lagerung bei, kann aber durch bedeutende Entwicklung interstitiellen Gewebes in eine Anzahl isolirter Gruppen aufgelöst werden. Unter den Amphibien wird bei den Batrachiern die unpaare aus einer soliden Anhäufung stark pigmentirter Epithelien bestehende Schilddrüsenanlage in der Mittellinie verschmälert und schliesslich getheilt. Der darauf folgenden Lösung der Adhärenz zwischen

Drüsenanlage und vorderstem Kiemenarterienpaar schreibt Verf. es zu, dass bei dem späteren Rückzug der grossen Gefässstämme gegen den Brustraum die Drüse nicht folgt. Bei allen höheren Wirbelthieren folgt die Schilddrüsenanlage dem Ursprung des vordersten Kiemenarterienpaares auf seinem Rückzug gegen den Thorax eine verschieden weite Strecke.

Das *zweite* Entwicklungsstadium ist charakterisirt durch das Vordringen von Gefässsprossen von der Kapsel in das Innere der Anlage und die hierdurch geschehende Sonderung der Epithelmassen in ein anfänglich unregelmässiges, später regelmässiges Netz von cylindrischen Schläuchen. Darauf folgt das Stadium der Follikelbildung. Verf. spricht die Ueberzeugung aus, dass ein Organ, welches durch alle Wirbelthierklassen unverändert sich vererbt hat und bei den Säugethieren von mehreren Seiten her so ausgiebig mit Blut versorgt wird, im Laufe der successiven Vervollkommnung der Organismen nicht entbehrlich geworden sein könne.

Nach *Neumann* (57) finden sich im Bindegewebe der *Leber* von 3—8monatlichen menschlichen Früchten lymphatische Körperchen in grosser Menge, während sie beim Neugeborenen nicht mehr gefunden werden konnten. Für die Wahrscheinlichkeit einer Einwanderung dieser Lymphkörperchen aus dem Bindegewebe in die Lebercapillaren und ihrer Umwandlung in farbige Blutkörperchen verwerthet Verf. den Umstand, dass das embryonale Lebervenenblut reich an Uebergangsformen zwischen farblosen und farbigen Blutkörperchen ist.

*Moitessier* (60) suchte die Frage zu lösen, welche Rolle der *Wärme* bei der Bebrütung zukomme. Seine Methode gründet sich auf die Vergleichung der Geschwindigkeiten, mit welchen befruchtete und unbefruchtete gleich erwärmte Eier erkalten. Durch Untersuchungen an einem von ihm beschriebenen Apparate gelangt Verf. zu dem Ergebniss, dass *befruchtete* Eier *rascher* erkalten. Diese Erfahrung deutet Verf. so, dass die verschwundene Wärmemenge der befruchteten Eier in Entwicklungsvorgänge umgesetzt worden war.

*Tageslicht* und noch mehr *directes Sonnenlicht* wirkt nach den Wahrnehmungen von *Auerbach* (61) als energischer Reiz für das Zustandekommen von Contractionen des Eiprotoplasma von Rana temporaria. Umkehrung des Eies bewirkt, dass das schwarze Pigment theilweise auf das weisse Feld hinübergeschoben wird. Erneute Umlagerung stellt das ursprüngliche Verhalten wieder her.

Nach einmaliger Umlagerung und erfolgtem Farbenwechsel furchten und entwickelten sich solche Eier in der gewöhnlichen Weise.

Die Zeit von der Legung der Eier bis zum Ausschlüpfen schwankte nach den Beobachtungen von *Philipeaux* (62) bei *Axolotl* zwischen 20 und 25 Tagen in einem kühlgelegenen Aquarium. Nachdem das Aquarium auf Sonnenseite gebracht worden war, zeigte die Entwicklungsgeschwindigkeit eine ausserordentliche Zunahme. Schon am 6. Tage wurden selbständige Bewegungen ausgeführt und die Eihülle am 8. Tage verlassen. —

*Vulpian* (63) hatte schon 1861 Ergebnisse von Untersuchungen an Froschembryonen mitgetheilt, welche zu zeigen schienen, dass *partielle Verletzungen des Gehirnes* und selbst des verlängerten Markes keinen Einfluss auf die Entwicklung der Organe ausüben. Neuere Versuche bestätigten diese Erfahrung. Doch zeigten sich bei einigen Embryonen Anomalien der Entwicklung des *Schwanzes*, sei es, dass das Vorderende des Gehirnes entfernt oder ein Einstich an der Uebergangsstelle des verlängerten Markes in das Rückenmark ausgeführt worden war.

Schon 1868 hatte *Dareste* (64) Versuche über *künstliche Erzeugung von Inversion der Eingeweide* mitgetheilt. Erhitzung der Ei-Oberfläche an umschriebener Stelle, neben der Einwirkung einer verhältnissmässig niedrigen Temperatur der Umgebung sollte sie hervorbringen. In einer neuen Reihe von Versuchen waren die angewandten Temperaturgrade 41—42 und 12—16. Mit 45° blieb der Erfolg aus, mit 39—40 ist er noch wahrscheinlich. Mit zunehmender Entwicklung wurden alle derartigen Embryonen wassersüchtig.

Die *embryonale Anaemie* kann sich nach Beobachtungen von *Dareste* (65) unter zwei sehr verschiedenen Formen zeigen. Anämische Embryonen haben ein wenig farbentiefes, ja selbst ungefärbtes Blut. Dieser Zustand ist das Ergebniss bald einer mangelhaften Bildung von Blutkörperchen, bald einer mangelhaften Entwicklung der Area vasculosa. Der erste Zustand wird künstlich erzeugt durch ausreichende Verminderung der Porosität der Eischale, z. B. durch Bedeckung mit einer Oelschicht; ebenso durch niedrige Temperaturgrade. Der zweite Zustand wird häufig erreicht durch Einwirkung zu *hoher* Temperatur.

Die *Frühreife* der Thiere, charakterisirt durch vorzeitigen Eintritt in den Zustand des Erwachsenen, ist nach den Beobachtungen von *Sanson* (66) wesentlich ausgesprochen in der schnelleren Verwachsung der Epiphysen mit dem Diaphysenknochen. Diese Verwachsung verknüpft sich immer mit einer beträchtlicheren

Dichtigkeit der Knochen, diese selbst mit einem Ueberwiegen der Mineralbestandtheile. Die absoluten Dimensionen der frühreifen Knochen können vermehrt oder vermindert sein. Mit der vorschnellen Entwicklung des Skeletes geht einher eine beschleunigte Ausbildung der Ersatzzähne. Ruhe und Ueberfluss der natürlichen Nahrung haben die Frühreife nicht zur Folge; das Skelet wird voluminöser, in seiner Vollendung aber nicht beschleunigt. Sie wird dagegen herbeigeführt durch vermehrte Darreichung von phosphorsaurem Kalk.

---

Von Schriften phylogenetischen Inhalts, deren Besprechung dem nächstjährigen Bericht vorbehalten werden musste, sind anzuführen:


1) *Haeckel, E.*, Natürliche Schöpfungsgeschichte. 3. Aufl.

2) *Seidlitz, G.*, Die Darwin'sche Theorie. 11 Vorlesungen. Leipzig. 1872.

3) *Fitzinger*, Versuch einer Erklärung der ersten oder ursprünglichen Entstehung der organischen Körper. Leipzig. 1872.

4) *Wigand, A.*, Die Genealogie der Urzellen als Lösung des Descendenz-Problems. Leipzig. 1872.

5) *Rollet, A.*, Ueber die Erscheinungsformen des Lebens und die beharrlichen Zeugen ihres Zusammenhangs. Wien. 1872.

6) *Weismann*, Ueber den Einfluss der Isolirung auf die Artbildung. Leipzig. 1872.

7) *Godron, A.*, De l'espèce et des races dans les êtres. org. Paris. 1872.

8) *Askenasy, E.*, Beiträge zur Kritik der Darwin'schen Lehre. Leipzig. 1872.

9) *Ferrière, E.*, Le Darwinisme. Paris. 1872.

10) *Wagner, M.*, Neue Beiträge zu den Streitfragen des Darwinismus. Ausland. 1871.

11) *Mantegazza, P.*, L' elezione sessuale e la neogenesi. Arch. p. antropologia e la etnologia. Firenze. 1871.

12) *Darwin*, Der Ausdruck der Gemüthsbewegungen bei dem Menschen und den Thieren, übersetzt von V. Carus.

13) *Hunter, J.*, Darwin's Theorie über Ursprung und Entwicklung des Menschen. Journ. of psych. med. New-York. 1871.

14) *Bergholz, J.*, Ueber Vererbung. Archiv für Anthropologie. Bd. V.

15) *Macalister, A.*, Ueber die Bedeutung der anatomischen Anomalien für die Theorie vom Ursprung des Menschen. Dubl. Journ. 3. Ser. 1. p. 192.


---

Zweite Abtheilung.

# Physiologie.

**Erster Theil.**

# Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent: Prof. Dr. **Fr. Hofmann.**

I.

## . Hand- und Lehrbücher.

1) *Herrmann, L.*, Grundriss der Physiologie des Menschen. 4. Aufl. Berlin, Hirschwald.

2) *Ranke, J.*, Grundzüge der Physiologie des Menschen. 2. Aufl. Leipzig, Engelmann.

3) *Thudichum, J. L. W. A.*, Manual of chemical Physiology, including its Points of Contacts with Pathology. London.

4) *Flint*, Physiology of man. Vol. 4. The nervous System. Neu-York.

5) *Beale Lionel, L.*, Biosplam: An Introduction of the Study of Physiology and Medicine. Churchille.

6) *Kirkes, Will.*, Senhouse. Handbook of physiology etidet by Morant. Baker, London.

7) *Küss, E.*, Cours de physiologie, professé à la faculté de médecine de Strassbourg, rédigé par le Dr. Mathias Duval. Baillière et fils.

8) *Vierordt, K.*, Die Anwendung des Spektralapparates zur Photometrie der Absorptionsspektren und zur quantitativen chemischen Analyse. Mit 6 lithogr. Tafeln. Tübingen 1873.

9) *Beaunis, H.*, Programme du cours complémentaire de physiologie fait à la faculté de médecine de Strassbourg. Paris.

10) *Darwin, Ch.*, Der Ausdruck der Gemüthsbewegungen bei dem Menschen und bei den Thieren. Uebersetzt von Carus. Stuttgart.

11) *Panum, P. L.*, Erindringsord til Forelæsninger over Forplantelse og Udrikling samt over Vævenes Ernäring, Välkst og Nydannelse Särdeleshed hos Mennesket. (Erinnerungsworte zu den Vorlesungen über Fortpflanzung und Entwicklung und über Ernährung, Zuwachs und Neubildung der Gewebe, besonders bei dem Menschen.) Kjöbenhavn 1872.

12) *Derselbe*, Haandbog i Menneskels Physiologi. 1. Bind: Indhold. Almindelig Indledning. Nervephysiologi. Det vegetative Liv. 2. Bind. Sandserne. Forplantelse og Udvikling. Vævenes Ernäring, Väkst og Nydannelse. Alphabetisk Inholdsfortegnelse. Kn. 1865—69, 71—72.

## II.

## Speicheldrüsen, Pancreas, Verdauungskanal.

1) *v. Siebold*, Mittheilungen über die Speichelorgane der Biene. Bienenztg. No. 23. 1872. p. 280—296. 1 Tafel. (Vgl. auch diesen Bericht. p. 186.)

2) *Butler Stoney*, Effet of stimuli on the secretion of the Parotid gland. Journal of Anat. and Phys. VII. 161—162.

3) *Rabutteau*, Note sur les effets physiologiques et l'emilinations de l'urée introduite dans l'organisme, de la présence normale de l'urée dans la salive. Revue des scienc. méd. T. I. p. 72.

4) *Schneider*, Ueber Pollen und Wachsbildung. Annalen der Chem. und Pharm. 1872. p. 235.

5) *Brücke, E.*, Studien über die Kohlenhydrate und über die Art wie sie verdaut und aufgesaugt werden. Sitzungsber. der Wiener Acad. III. Abth. p. 126—161.

6) *Falk*, Beitrag zur Physiologie des Wassers. Zeitschrift für Biologie. 1872. VIII. p. 388—433.

7) *Wilkens, M.*, Untersuchungen über den Magen der wiederkäuenden Hausthiere. 6 Tafeln. Berlin, Wiegandt. 1873.

8) *Gruenhagen, A.*, Neue Methode die Wirkung des Magen-Pepsins zu veranschaulichen und zu messen. Pflüger's Archiv. V. p. 203.

9) *Ebstein, W.* und *P. Grützner*, Ueber den Ort der Pepsinbildung im Magen. Ebendas. VI. p. 1—20.

10) *Orum*, Nogle nye Pepsinpraeparater. (Einige neue Pepsinpräparate). Ugeskr. f. Läges. R. 3. Bd. 14.

11) *Manassein, W.*, Chemische Beiträge zur Fieberlehre. I. Versuche über den Magensaft bei fiebernden und akut anämischen Thieren. Virchow's Archiv. LV. p. 413—455.

12) *Schatz, Fr.*, Beiträge zur physiologischen Geburtskunde. 1. Der Einfluss der Lehre vom intraabdominalen Druck auf Physiologie. Archiv für Gynäkologie. 1872. Bd. V. p. 209.

13) *Campe, H.*, Vergleichende Untersuchungen über das Variiren in der Darmlänge und in der Grösse der Darmschleimhautfläche bei Thieren einer Art. Archiv für Anatomie und Physiol. Jahrg. 1872. p. 569—723.

14) *Paschutin, V.*, Einige Versuche mit Fermenten, welche Stärke und Rohrzucker in Traubenzucker umwandeln. Ebendas. 1871. p. 305—384.

15) *Derselbe*, Ueber Trennung der Verdauungsfermente. Vorläufige Mittheilg. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1872. p. 97—98.

16) *Defresne, Th.*, Mémoire sur la pancréatine. Paris, Baillière et fils. 1872.

17) *v. Wittich*, Weitere Mittheilungen über Verdauungsfermente. Das Pepsin und seine Wirkung auf Blutfibrin. Pflüger's Archiv. 1872. V. p. 435—470.

18) *Möhlenfeld*, Ueber die Peptone des Fibrins. Ebendas. 1872. V. p. 381—401.

19) *Costa, Alex.*, Ricerche sulla funzione delle ghiandole della mucosa intestinale. Gazetta Medico-Veterinaria. Anno II. fascicolo di Luglio e Agosto.

20) *Krolow, O.*, Die Brunner'schen Drüsen. (Dissertation.) Berlin. 1872.

21) *Albini, G.*, Ricerche anatomiche-microscopiche sulla parete dell'ansa intestinale isolata per la fistola intestinale secondo Thiry. Napoli 1872. (Referirt in Meissner's Jahresbericht 1871. p. 113.)

22) *Strassburg, G.*, Die Topographie der Gasspannungen im thierischen Organismus. Pflüger's Archiv. 1872. VI. p. 65—97.

23) *Stokvis, B. J.*, Over resorptie von eiwit uit het darmkanaal. Maandblaad der sectie voor Natuurwetenschappen. No. 6. 1872.

24) *Leube, W.*, Ueber eine neue Methode der Ernährung per anum. Vorläufige Mittheilung. Deutsches Archiv für klin. Medicin. IX. p. 532—534.

25) *Derselbe*, Ueber die Ernährung der Kranken vom Mastdarm aus. Nach phys. Exper. und klin. Beobachtung. Deutsches Archiv für klin. Medicin. 1872. X. p. 1—54.

26) *Derselbe*, Ueber die Anwendung des Pankreasglycerinextraktes zur Ernährung der Kranken vom Mastdarm aus. Centralblatt für die medicin. Wiss. 1872. p. 465—466.

27) *Hinterberger, Fr.*, Ueber das Excretin. Wiener Sitzungsber. Bd. 65. 1. Abth. p. 252.

28) *Hofmann, C. B.*, Ueber die Zusammensetzung der Darmgase. Wiener medicin. Wochenschrift. 1872. No. 24.

Die Bienen besitzen nach *Siebold* (1) drei Speicheldrüsensysteme mit specifisch verschiedener Form und Ausführungsgängen, nämlich obere und untere Kopfspeicheldrüsen, und die Brustspeicheldrüsen. Siebold betont die hohe Bedeutung dieser Drüsen für die Zubereitung des Futtersaftes der Bienen, sowie für chemische Umänderung des Wachses, indem die Wachsblättchen stets durch Kauen im Munde mit gewissen Stoffen aus den Speichelorganen gemengt werden.

*Butler-Stoney* (2) beobachtet an einer jungen Frau mit Parotisfistel, dass die Absonderungsgeschwindigkeit des Speichels durch

*Kauen allein* sehr erhöht wird, dass Zucker auf die Zungenspitze oder den Zungengrund gebracht ohne Einfluss ist, während Weinsäure die Secretion in hohem Grade anregt. Zum Vergleiche der Absonderungsgeschwindigkeit diente die Zeit, welche zwischen den einzelnen abfliessenden Speicheltropfen verstrich.

*Rabutteau* (3) findet nach der Einnahme von 5 grm. Harnstoff eine Vermehrung der Speichelsekretion, wobei zugleich eine Zunahme des Harnstoffgehaltes im Speichel nachzuweisen ist.

Nach *Schneider* (4) sind in dem Bienenbrode mit Sicherheit Peptone vorhanden, welche durch das *Speicheldrüsensecret* der Bienen gebildet wurden.

*Falk* (6) führt mehrere Bestimmungen aus, welche Mengen Wasser der Magen eines eben geschlachteten Hundes aufzunehmen vermag (postmortale Capacität) und welche Menge der Magen des nüchternen lebenden Thieres vorher fassen konnte (vitale Capacität). Um letztere zu finden, wurde dem hungernden Thiere in kurzer Zeit eine bekannte Menge lauwarmen Wassers in den Magen eingegeben, bis es einen Theil wieder durch Erbrechen entleert hatte und aus der Gewichtszunahme des Thieres nach der Einspritzung die zurückbehaltene Wassermenge bestimmt. Die vitale Capacität des Magens verhält sich darnach zur postmortalen etwa wie $1 : 2^1/_2$.

Nach einer Besprechung der Magenformen bei verschiedenen pflanzenfressenden Thieren und einer genaueren Beschreibung der Lage, Gestalt und Structur des Magens zeigt *Wilkens* (7), dass sich vorzugsweise der Pansen in Volumen, Gewicht und Länge der Zotten bei wachsenden Thieren wesentlich verschieden entwickelt, je nach der Fütterungsweise mit Milch oder Weidefutter. Im Pansen findet eine Lösung der eingeführten Futterstoffe statt durch die Einwirkung der beständig abgesonderten Mundflüssigkeit (Speichel und Schleim), wobei aber die Rohfaser nicht verdaut wird.

Zur Demonstration der Pepsinwirkung auf unlösliche Eiweissverbindungen lässt *Gruenhagen* (8) gut gewässertes Blutfibrin in 0.2 procentiger Salzsäure quellen und bringt es dann auf einen Trichter mit oder ohne Filter. Nach dem Abtropfen der überschüssigen Salzsäure ruft der Zusatz von sehr wenig Verdauungsflüssigkeit in wenigen Minuten ein Abfliessen des nun verflüssigten Fibrins hervor. Die aus dem Trichterhalse fallenden Tropfen geben die deutlichste Pepton-Reaktion. Die Zeiträume, welche zwischen den Fallmomenten von je zwei Tropfen verfliessen, sind um so grösser, je weniger concentrirt oder schwächer die Pepsinlösung

ist; werden ferner kürzer, wenn die Verdauung durch Erwärmung des Trichters in einem Wasserbade gesteigert wird.

*Grützner und Ebstein* (9) entgegnen der Anschauung Friedinger's, (vgl. Meissner's Jahresbericht 1871, S. 111), dass die Pylorusdrüsen kein Pepsin bereiten, sondern dasselbe nur durch Infiltration aus der Nachbarschaft erhalten. Nachdem Verff. in flacher Schaale den Hundemagen während 24 Stunden mittelst eines Strahles Wasser ausgewaschen hatten, bereiteten sie sich Infuse von gleichen Gewichtstheilen Magenschleimhaut aus verschiedenen Stellen des Magens mit gleichen Mengen 0,2 procentiger Salzsäure. Die unter denselben äusseren Bedingungen angestellten Verdauungsversuche ergeben, dass die Schleimhaut der Pylorusgegend selbst nach Wässerung während 40—48 Stunden mehr gekochtes Eiweiss zu lösen im Stande ist, als die Salzsäure für sich allein löst, sowie, dass durch die Wässerung nur wenig von der verdauenden Kraft verloren geht.

Von 1 grm. gekochten Eiweiss waren durch die gleichen Mengen Infus gelöst von der

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Labdrüsenschleimhaut | frisch . . . . . . . | 0,618 | grm. | Eiweiss, |
| | 24 Std. gewässert | 0,505 | „ | „ |
| Pylorusschleimhaut | frisch . . . . . . . | 0,240 | „ | „ |
| | 24 Std. gewässert | 0,209 | „ | „ |
| Salzsäure für sich . . . . . . . . . . . . . | | 0,188 | „ | „ |

Indem Verff. in die Darmschlinge eines Hundes frischen Magensaft hereinbrachten und während 1¼ Stunde liegen liessen, ergaben die Verdauungsbestimmungen mit der ausgewaschenen Darmschleimhaut, dass nur wenig Magensaft in die lebende Schleimhaut eingedrungen war. Bei Versuchen, in welcher Concentration das Infus die grösste Wirkssamkeit besitzt, fanden sie ähnlich wie Brücke das Maximum der Verdauung bei 1 Infus zu 5—20 Salzsäure von 0,1 Proc. Hiezu hatten sie 1 grm. bei 40° C. getrockneter Schleimhaut in 80 cub. cent. Wasser mit 0,15 p. C. Salzsäure 24 Stunden digerirt, und dieses Infus gleich lange Zeit auf 1 grm. feinst gehacktes Eiweiss wirken lassen. Die einzelnen, bei der Verdauung erhaltenen Werthe sind in einer Curve übersichtlich zusammengestellt. Zum Nachweise, dass auch die tieferen Schichten der Pylorusschleimhaut mehr Pepsin enthalten, liessen Ebstein und Grützner dieselbe ausgespannt auf Papier trocknen, schabten dann die obere Parthie, welche vorzugsweise infiltrirtes Pepsin

hätte enthalten müssen, ab, und konnten ferner durch Zerbrechen der spröden Schleimhaut von der Muskularis die aufsitzende tiefere Drüsenschichte trennen. Da Letztere bei gleichen Gewichtsmengen mehr verdaut als die obere Schichte, so muss auch in ihr vorzugsweise die Pepsinbildung vor sich gehen. Die gesammte Schleimhaut, ohne die Muskelschichte, verdaute von 1 grm. gekochtem Eiweiss 0,341 grm., die obere abgeschabte Hälfte 0,252 grm., die tiefere Schichte 0,511 grm. Eiweiss. Nach demselben Verfahren bestätigten sich auch die Versuche von Heidenhain, dass der obere zumeist Labzellen enthaltende Theil der Magenschleimhaut eine geringere Verdauungskraft besitzt als die untere Hauptzellen führende Schichte.

[*Orum* (10) hat im physiologischen Laboratorium der Universität (in Kopenhagen) die Wirksamkeit des *Marquart'schen Pepsinum activum*, welches neulich in der Form eines weissen, pulverförmigen Stoffes in den Handel gekommen ist, und des *Sittel'schen nach Wittich's Methode dargestellten Pepsin*, welches eine gelbbraune Masse von pflasterartiger Consistenz ist, mit Schering's nach Liebreich's Vorschrift dargestellter Pepsinessenz und mit natürlichem Hundemagensaft verglichen. Verf. hat die vom Ref. im Nord. Med. Arkiv, Bd. III, Nr. 9 angegebene Methode angewandt. Es ging hervor, dass die beiden genannten Präparate sehr wirksam waren und dass sie die Pepsinessenz weit übertrafen, welche unter den vom Ref. früher geprüften Präparaten sich als das Wirksamste gezeigt hatte, und viel wirksamer als der normale natürliche Hundemagensaft war. Ob die genannten Präparate bei Aufbewahrung ihre guten Eigenschaften beibehalten können, ist noch nicht erwiesen. Ob sie in den Dosen, in welchen sie (offenbar dem hohen Preise zufolge) gewöhnlich benutzt werden, eine Wirksamkeit als Medicament haben können, scheint zweifelhaft zu sein, wenn man bedenkt, wie gross die Menge des Magensaftes wahrscheinlicher Weise ist, die von einem gesunden Menschen in 24 Stunden secernirt und verbraucht wird. Der Zusatz einer Menge anderer Stoffe, Zucker, Salze u. s. w., die man in allen den sog. Pepsinpastillen findet (auch in Dr. Linck's, welche das Marquart'sche Pepsinum activum enthalten) scheint ein Hinderniss zu sein, die Dosis in dieser Form so zu vermehren, dass sie rationell werden könne, da die bedeutende Masse der fremden Stoffe gewiss schädlich auf einen schwachen Magen wirken müsste. Bis *zuverlässige* Beobachtungen über die Wirksamkeit des Pepsins als Medicament, über die Dosis, in welcher es *ohne Hinsicht des Preises*

anzuwenden ist, über den eventuell nöthigen Zusatz von Säure u. s. w. vorliegen, wäre es gewiss voreilig, ohne weiteres und unbedingt irgend ein Pepsinpräparat zu medicinischem Gebrauch zu empfehlen, wenn es auch für physiologische Versuche sehr vortheilhaft sein mag, und für welche die genannten Präparate ganz gewiss alle Empfehlung verdienen. P. *L. Panum.*]

*Manassein* (11) untersucht die Veränderungen, welche der Magensaft fiebernder und akut anämischer Thiere erleidet, und verwendet hiezu sowohl natürlichen Magensaft, durch Auspressen von in den Magen eingeführten reinen Schwämmen gewonnen, als auch Magenschleimhautinfus desselben Thieres. Die Verdauungsversuche ergeben, dass, während die Wirksamkeit des Magensaftes von gesunden Thieren durch Säurezusatz nicht erhöht wurde, diess bei dem Magensafte akut anämischer Thiere unzweifelhaft der Fall ist. Ein Gleiches ergab sich für die Wirksamkeit des Magensaftes von fiebernden Thieren. Darnach ist also das normale Verhältniss zwischen Pepsin und Säuremenge im Magensafte bei Fieber gestört. Der aus der Magenschleimhaut künstlich dargestellte Magensaft akut anämischer Thiere hingegen verdaute Fibrin bald besser, bald schlechter als der von gesunden Thieren, gekochtes Eiweiss stets schlechter; dagegen zeigte das Mageninfus fiebernder Thiere für Fibrin-Verdauung häufig eine stärkere, für gekochtes Eiweiss wenigstens die gleiche Wirksamkeit wie Mageninfus gesunder Thiere.

Nach *Schatz* (12) kann durch horizontale Lage des Körpers z. B. beim Schlaf sowie durch den nach Nahrungsaufnahme auftretenden Zufluss des Blutes zu den Gedärmen bei Anämischen eine reichlichere Sekretion der Verdauungssäfte hervorgerufen werden und sogar bei kräftigeren Individuen, wie liegenden Verwundeten, zu Magen- und Darm-Hyperämie disponiren.

*Campe* (13) führt sehr zahlreiche vergleichende Bestimmungen aus über die Form und Gestalt und Fläche des Verdauungskanals einzelner Individuen derselben Thierklasse sowie verschiedener Thierklassen. Als Ursache der Darmveränderung bei einem Thiere findet er nicht die chemische Zusammensetzung der Nahrung, sondern lediglich die Form oder den physikalischen Zustand derselben. Campe wählte, um die Länge des Darmes ungleich grosser Thiere zu bestimmen, als Einheit für die Darmlänge bei Säugethieren die Länge der Wirbelsäule vom Hinterhauptsbein bis zum After, bei Fröschen und Eidechsen die Strecke von der äussersten Spitze des Maules bis zum After, und bei Fischen die vom Maule

bis zum Ansatze der Schwanzflosse. Bei Hunden, von denen 100 Individuen untersucht wurden, war die mittlere Darmlänge 8,5 solcher Einheiten, die kleinste Darmlänge 5,69, die grösste 10,85 Einheiten gefunden worden. Hinsichtlich der einzelnen für die Ausnutzung der gleichen Nahrung sehr wichtigen Schwankungen in der Darmlänge muss der vielen Angaben wegen auf das Original verwiesen werden.

Zu Studien über die Fermentwirkungen der Darmschleimhaut verwendet *Paschutin* (14) theils Darmsaft, welchen er aus Darmfisteln von Hunden gewinnt und dieselben nach einer von Thiry's Verfahren modificirten Weise in der Nähe des Duodenums operirt, theils Wasserinfus der Schleimhaut selbst. Mit Letzterem werden die meisten Versuche angestellt, und nur zur Controle dieser Resultate noch mit dem in sehr geringer Menge zu erlangenden natürlichen Darmsafte geprüft. Die sorgfältig angestellten Controlversuche ergeben, dass Stärkekleister durch frisches Darmschleimhautinfus während einiger Stunden in Zucker umgewandelt wird, dann aber tritt Säuregährung auf und der Zuckergehalt nimmt ab. Rohe Stärke wird durch das Infus wie durch natürlichen Darmsaft nur sehr langsam in Zucker umgewandelt, bei 0 ° C. ist die Fermentwirkung auf gekochte Stärke aufgehoben. Der Erfolg der Fermentwirkung einer und derselben diastatischen Flüssigkeit ist abhängig von dem Verhältnisse zwischen der Menge zugesetzten Kleisters und dem hinzugegossenen Verdauungssafte, so dass der Effect der Umwandlung entgehen kann, wenn der Kleister zu sehr verdünnt oder in zu grossen Mengen genommen wird. Hieraus, sowie dass bereits gebildeter Zucker durch die saure Gährung wieder schwindet, erklären sich die entgegengesetzten Resultate über die Wirkungsweise des Darmsaftes. Mit einem ohne die gegebene Zeichnung schwer zu beschreibenden Apparate, vergleicht ferner Paschutin die Dauer, welche in der diastatischen Wirkung zur Erreichung ein und desselben Effectes bei verschiedenen Temperaturen erforderlich ist. Bei 0 ° C. findet z. B. eine Verzögerung des Umwandlungsprocesses von 6½ mal längerer Dauer statt als bei 39 ° C.

Zur genauen Feststellung, bei welcher *Temperatur* der Speichel seine Wirksamkeit verliert, erwärmt Paschutin denselben im Wasserbade bei verschiedenen Temperaturen. Bis zu 55 ° C. erwärmt, zeigt der Speichel dieselbe Intensität der Fermentwirkung, wie der nicht erwärmte Speichel. Bei 55—61 ° C. nimmt die Intensität langsam, von 61 ° C. rasch ab, um bei 65 ° C. und bei kurzer Ein-

wirkung auf Stärke ohne Wirksamkeit zu scheinen. Lässt man aber bei den gleichen Bedingungen solchen erwärmten Speichel längere Zeit, einige Minuten bis Stunden, auf Stärke einwirken, so beobachtet man noch Zuckerbildung und erst bei 73°C. ist die Wirksamkeit des Speichels vollständig vernichtet. Dagegen behielt künstlich durch Gefrieren und Abtropfen gewonnener concentrirter Speichel seine Wirksamkeit selbst bis zu 85° C.

Ausser der Höhe der Temperatur beeinflusst auch die *Zeitdauer*, während welcher der Speichel bei einer bestimmten Temperatur gehalten wurde, seine Wirksamkeit. Erwärmte Paschutin Speichelproben bei 64° C. und nahm in Zeiträmen von je 3 Minuten eine Probe nach der anderen zur Prüfung, so war das diastatische Ferment in der Probe am schwächsten, welche am längsten erwärmt worden war. Die zerstörende Wirkung machte sich um so mehr geltend, je höher die angewandte Temperatur war. Speichel mit viel Wasser verdünnt, verliert seine Wirksamkeit viel rascher durch Erwärmen als bei der gleichen Verdünnung und niederer Temperatur. Die Abschwächung der Speichelwirkung bei 0°—40° C. beruht auf Fäulnisserscheinungen bei Luftzutritt. Mehrmals filtrirter Speichel hatte noch seine volle Wirksamkeit, als er 6 Monate unter Quecksilber aufbewahrt wurde. Rohes Amylum wurde durch Speichel etwa 30 mal langsamer in Zucker verwandelt als gekochte Stärke bei sonst gleichen Bedingungen. Die Diastase verhält sich ähnlich dem Ptyalin, nur leistet sie der Wärme einen höheren Wiederstand, verliert alle Wirkung erst bei 100° C. und zeigt die stärkste Wirksamkeit bei ca. 70° C.

Das zuckerbildende Ferment der Dünndarmschleimhaut verliert durch Erwärmen auf 65—66° C. seine Wirksamkeit vollständig, und nur im concentrirten Zustande (ebenfalls durch Gefrieren erreicht) erträgt es noch eine Temperatur von 70° C. Pankreasinfuse (ein Theil zu vier Theilen Wasser) unterscheiden sich in ihrem Verhalten nicht vom unverdünnten Speichel.

Paschutin zeigt schliesslich, dass die ganze Dünndarmschleimhaut vom Hunde, Kaninchen, Schweine u. s. w. zwei Fermente enthält, eines, welches Stärke in Zucker, ein zweites, welches Rohrzucker in Traubenzucker umwandelt. Durch eigene Präparation der frischen Darmschleimhaut lassen sich mittelst Wasserdruckes die beiden Fermente aus der Schleimhaut getrennt auswaschen und ihre verschiedenen Wirkungsweisen demonstriren. Bei Schaafen und Kälbern fehlt das Ferment, welches Rohrzucker in Trauben-

zucker überführt, und in den Geweben des Hundes kommt es nur in der Niere und zwar vorzugsweise in der Marksubstanz vor.

In der vorläufigen Mittheilung gibt *Paschutin* (14) an, dass die beiden Fermente des Dünndarmes, welche auf Rohrzucker und Stärkemehl wirken, sich am besten mittelst Filtriren durch Thonzellen mit Hülfe der Wasserluftpumpe trennen lassen.

Die Filtration durch Thonzellen gestattet auch die Trennung der drei Pancreasfermente. Mit wässeriger Lösung ist dieselbe jedoch schwer auszuführen, und sie gelingt besser mit concentrirten Salzlösungen. Das auf Eiweiss wirkende Ferment ist nahezu rein zu erhalten durch Seignettesalz, unterschwefligsaures Natron; das auf Stärkemehl wirkende durch arsensaures Kali; das auf Fette wirkende durch antimonsaures Kali, durch doppelkohlensaures Natron.

*Defresne* (16) stellt aus dem wässerigen Infuse des Pancreas durch Fällung mit Alkohol Pankreatin dar, welches auf Stärke, Eiweissstoffe und Fette fermentirend wirkt.

Mit dem von Grünhagen angegebenen Verfahren, die zeitlichen Verhältnisse der Verdauungswirkung zu verfolgen, demonstrirt *v. Wittich* (17), dass Glycerinauszüge der Magen-Schleimhaut des Fundus und der grossen Curvatur viel stärker auf das in Salzsäure gequollene Fibrin wirken, als das Pyloruspräparat. Gegen die fragliche Eiweissnatur des Pepsin wagt sich v. Wittich nicht auszusprechen, da die sehr verdünnten Lösungen von Eiweiss gegen die qualitativen Untersuchungsmittel sich fast ebenso indifferent verhalten, wie die Pepsinlösungen. Das Pepsin ist wie die Albuminate gegen Wasser fast vollkommen indiffusibel, während es gegen 0.2 procentige Salzsäure sehr leicht diffundirt. (Chlorpepsin-Wasserstoffsäure Schmidt's.) Das Pepsin scheint von Fibrin sehr energisch absorbirt zu werden, da Pepsin durch den Dialysator Graham's verhältnissmässig leicht in destillirtes Wasser wandert, sobald nur in letzterem sich genügend Fibrin befindet, und das Pepsin selbst aus saurer Lösung von überschüssig zugesetztem Fibrin absorbirt wird.

Weitere Versuche zeigen, dass auf dem mit gequollenem Fibrin gefüllten Trichter, unverdautes Fibrin zurückbleibt, während das Filtrat selbst noch verdauend wirkt. Aus diesem Verhalten und aus der leichten Diffusibilität des Pepsins zu Salzsäure, ist eine lockere chemische Verbindung der Säure und des Pepsins anzunehmen, welche die eigentlich wirksame Substanz ist. Die Schnel-

ligkeit, mit welcher die Verdauung beginnt, hängt in erster Reihe von der Menge des zugesetzten Pepsins ab. Die Temperatur erwies sich insofern von Einfluss, als bei Abkühlung (3° C.) die Verdauung nur langsam erfolgt, zwischen 35—50° C. die grösste Geschwindigkeit erreicht, um bei höherer Temperatur wieder abzunehmen. Pepsin, 3 Stunden in der Kältemischung von —5° C., erwies sich noch wirksam. Nicht verdünntes Glycerinpepsin erträgt noch eine Temperaturhöhe von 80° C., ohne die Wirksamkeit zu verlieren, welche bei verdünntem Glycerinpepsin bereits bei 60° C. erlischt. Das in einer sonst wirksamen Verdauungsflüssigkeit unverdaut gebliebene Fibrin wird durch Zusatz von Säure weiter verdaut. Wie der Mangel an freier Säure, so beeinträchtigt auch der von Wasser sowie die Anhäufung von Verdauungsprodukten, besonders Peptonen, die Einwirkung des Pepsins. Während Säure für sich schon Fibrin zu lösen vermag, wird dieser Vorgang gefördert durch Erwärmung auf 40—50° C., aber ausserordentlich beschleunigt durch die Gegenwart von Pepsin. Gallertig gequollene Fibrinmasse gab nach 11 Tagen eine vollkommen filtrirbare Lösung, aus der nach Ausfällen durch Neutralisation und Kochen eine Lösung erhalten wurde, in welcher die Gegenwart von Peptonen mit allen Eigenschaften nachzuweisen war.

*Möhlenfeld* (18) untersucht die Spaltungsprodukte, welche durch Verdauung mit wässerigem Magenschleimhautinfus aus etwa 65 grm. trockenen Blutfibrins erhalten wurden. Nachdem hievon Alles mit Ausnahme einer geringen Menge aus verseifbaren Fetten bestehenden Masse in Lösung übergegangen war, erhielt er durch ein ausführlich beschriebenes, sorgfältiges Reinigungsverfahren: 1) ein sehr leicht in Wasser lösliches, fast ganz weisses Pulver mit dem spec. Drehungsvermögen (a) j = 40,4°. Die neutrale Lösung gab mit concentrirter Salzsäure, sowie mit Ferrocyankalium in essigsaurer Lösung keinen Niederschlag; absoluter Alkohol nur in concentrirterer Lösung, Sublimat einen durch's Kochen schwindenden Niederschlag, der beim Abkühlen wieder erscheint, durch Gerbsäure wurde eine sich rasch absetzende Fällung erzeugt.

Die Procent-Zusammensetzung des Körpers ergab C 47.71 H 8.37 N 15.40 S 0.89 O (27.63); am Nächsten der Formel $C_{143} H_{301} N_{40} S O_{62}$ entsprechend. Unter Bezugnahme auf die von Dumas und Cahour angegebene Zusammensetzung des Fibrins, würde also bei der Verdauung die neue Verbindung entstanden sein unter Wasseraufnahme und Kohlensäureausscheidung.

Aus der von Baryt befreiten Peptonlösung war nach Zusatz von frisch gefälltem Silberoxyd durch absoluten Alkohol eine Silberverbindung gewonnen worden, für die Möhlenfeld als wahrscheinliche Formel $C_{17}\ H_{34}\ N_6\ O\ (+S)_8\ Ag._2$ oder vielleicht $C_{41}\ H_{81}\ N_{14}\ Ag._5\ O\ (+\ S)_{20}$ berechnet. Der vom Silber befreite Körper drehte die Polarisationsebene nach links (a)j=—62.7). Ausserdem wurde in ziemlicher Menge Leucin sowie ein nicht näher untersuchter mit überschüssiger Millon'scher Lösung in der Siedehitze sich intensiv roth färbender Körper nachgewiesen, welcher aber die Piria'sche Tyrosinreaktion nicht gab. Bei der Verdauung mit Magensaft entstehen hiernach aus Eiweiss stickstoffreichere Spaltungsprodukte, die im Blute wohl kaum wieder in andere Eiweisskörper verwandelt werden.

Nach *Costa* (19) wandelt der Auszug der Brunner'schen Drüsen Stärke in Zucker um, ohne jedoch auf Eiweiss oder Fette zu wirken. Der Auszug der Lieberkühn'schen Drüsen im Dünndarm zeigt dieselben Eigenschaften, während der aus den dicken Gedärmen keinerlei Wirkung auf Eiweiss und Fette übt. Der Auszug der Brunner'schen Drüsen des Pferdes und vorzugsweise des Hundes ist fadenziehend und dick und scheidet bei Zusatz von Essigsäure Mucin aus, so dass man die Drüsen für verwandt mit Schleimdrüsen halten könnte. Die Lieberkühn'schen Drüsen geben einen viel dünneren Auszug, welcher ausser seiner diastatischen Wirkung dazu dient, wie der Speichel im Munde, den Speisebrei im Darme zu verflüssigen. Der Darmsaft selbst zeigt dieselben Eigenschaften wie die Mischung der einzelnen Drüsensecrete.

*Krolow* (20) findet, dass Infus der Dünndarmschleimhaut Stärke in Zucker umwandelt, dass es Fibrinflocken löst, nur geringe Wirkung auf gekochtes Eiweiss hat und Fette nicht emulgirt.

*Strassburg* (22) bindet nach 24stündigem Hunger den Darmabschnitt eines Hundes zu, bringt durch eine eingebundene Canüle Luft herein und untersucht in verschiedenen Zeiträumen die Gasmischung. In dem Darmlumen blieb die Kohlensäure-Spannung grösser als 7.7 Proc., während der Sauerstoff durch Resorption allmälig bis 3.25 Proc. abnahm. Da weder das Venenblut der Femoralis noch das Venenblut im Herzen so hohe Kohlensäurespannung zeigt, hält Strassburg für das Wahrscheinlichste, dass die Kohlensäure in dem drüsenreichen Darmgewebe selbst gebildet wird.

Um einen weiteren Beweis zu liefern, dass Eiweiss als solches aus dem Darmkanal in den Körper übergeht, spritzt *Stokvis* (23

in das Rektum eines Hundes die von Bence-Jones beschriebene und an ihren auffallenden Gerinnungseigenschaften leicht kennbare Eiweissorte, welche allein in dem Harne von Kranken, die an Osteomalacie leiden, gefunden ist. Obgleich Stokvis nur eine kleine Menge dem Thiere beigebracht hatte, konnte er sie doch in dem davon mittelst Catheter entleerten Urin auf das Deutlichste nachweisen.

Da im Dickdarm nach den bisherigen Untersuchungen eine eigentliche Verdauung in nur geringem Grade stattfindet und hauptsächlich nur eine Aufsaugung fertig gebildeter Verdauungsprodukte, mischt *Leube* (24 und 25) 150—300 grm. möglichst fein gehacktes Fleisch mit 50—100 grm. frischer Bauchspeicheldrüse vom Rind oder Schwein. Das mit 150 cub. cent. lauwarmem Wasser zu einem dicken Brei angerührte Gemisch dient nun Leube als Injectionsmasse. Dieser Speisebrei, welcher noch mit 25—50 grm. Fett versetzt werden kann, hat den Vortheil nicht reizend auf die Darmmuskulatur zu wirken und blieb 12—24 Stunden im Darme. Die ersten Einspritzungen scheinen weniger gut ertragen zu werden wie die späteren. Die Menge des im Dickdarm resorbirten Eiweisses untersuchte Leube an Hunden sowie an Menschen, welche vorher ins NGleichgewicht gebracht waren und dann einen Bruchtheil der Nahrung als solches Klysma erhielten. Der Hund sowie der Mensch resorbirt nach Leube ferner im Dickdarm Fette, doch veranlassen grössere Mengen Fettes als 50 grm. beim Menschen in der Regel frühzeitige Entleerung des ganzen Gemisches. Auch Amylum, welches rasch in Gährung überging, hatte ebenfalls eine raschere Entleerung zur Folge.

Da im heissen Sommer die Zersetzung der Pankreasdrüse sehr rasch unter Fäulnisserscheinungen vor sich geht, und nun durch den stärkeren Reiz auf die Mastdarmschleimhaut eine vorzeitige Entleerung der Injectionsmasse veranlasst wird, empfiehlt *Leube* (26) nach v. Wittich's Verfahren, die frische Bauchspeicheldrüse mit Glycerin auszuziehen und mit dem Auszuge das Fleisch zu mischen. Eine Pankreasdrüse vom Rinde mit 250° Glycerin digerirt, genügt für 3 Injectionen. Da das zerhackte Fleisch mit Glycerin bedeutend quillt, so muss es rasch in den Mastdarm injicirt werden.

Aus etwa 100 Pfund frischen Excrementen vom Menschen stellte *Hinterberger* (27) 8 grm. reines Excretin dar. Dasselbe enthält weder Stickstoff noch Schwefel (entgegen dem von Marcet beschriebenen) und hat die Zusammensetzung $C_{20} H_{36} O$.

*C. B. Hofmann* (28) findet nach Entfernung der Kohlensäure im Darmgase eines Hundes 28.1 Proc. H und 71.9 Proc. N, aber keine Spur von Grubengas oder Schwefelwasserstoff. Da das Fehlen von Grubengas bei Hunden auf das kurze Verweilen der Contenta im Verdauungskanale bezogen werden konnte, wählte Hofmann Kaninchen, welche mit Bohnen und gequollenen Erbsen gefüttert wurden. Die über Quecksilber aufgefangenen Darmgase enthielten:

| | $CO_2$ | H | N | |
|---|---|---|---|---|
| 1) | 42.8 Proc. | 8.5 | 48.7 | nach Erbsenfütterung, |
| 2) | 50.2 | 9.6 | 40.2 | nach Bohnenfütterung, |
| 3) | 32.5 | 13.2 | 54.3 | „ „ |

Also wurde auch bei Kaninchen keine Spur von Grubengas gefunden und ebensowenig in den Zersetzungsgasen, welche sich aus Bohnenmehl mit Darminhalt eben getödteter Kaninchen im Brütofen gebildet hatten. Da nach Planer und Ruge die Darmgase des Menschen nach Genuss von Leguminosen Sumpfgas enthalten, so hält Hofmann es für wahrscheinlich, dass im Darm des Menschen ein bestimmtes Ferment zu Spaltungen Anlass gibt, durch welches unter anderem Sumpfgas gebildet wird.

## III.

## Leber, Galle, Milz.

1) *Luchsinger, B.*, Zur Glykogenbildung in der Leber. Centralblatt für medicin. Wissensch. 1872. p. 131—133.

2) *Bock, C.* und *A. Hofmann*, Ueber das mikrochemische Verhalten der Leberzellen. Virchow's Archiv. 1872. LVI. p. 201—211.

3) *Claude Bernard*, Evolution du glycogène dans l'œuf des oiseaux. Comptes rendus. LXXV. p. 1773.

4) *Tiegel, E.*, Ueber eine Fermentwirkung des Blutes. Pflüger's Archiv. 1872. VI. p. 249—266.

5) *Picot*, Sur les propriétés antifermentescibles du silicate de soude. Comptes rendus. LXXV. p. 1124—1516.

6) *Sinéty, L.*, De l'état du foie chez les femelles en lactation. Comptes rendus. LXXV. p. 1773.

7) *Dock, F. W.*, Ueber die Glykogenbildung in der Leber und ihre Beziehung zum Diabetes. Pflüger's Archiv. 1872. V. p. 571.

8) *Manassein*, *W.*, Chemische Beiträge zur Fieberlehre. Ueber die wässerigen und alkoholischen Extrakte der Muskeln und der Leber von fiebernden und hungernden Thieren. Virchow's Archiv. 1872. LVI. p. 220—247.

9) *Mayer*, *H.*, Ueber die Veränderungen des Leberparenchym bei dauerndem Verschluss des Ductus choledochus. Medicin. Jahrbücher von Stricker. 1872. p. 132.

10) *Külz*, *E.*, Ueber die Bestimmung des Schwefels bez. der Taurocholsäure in der Galle. Erste Mittheilung. Archiv für Anatomie und Physiol. 1872. p. 98—107.

11) *Stokvis*, *B. J.*, Ein reduzirbares Nebenprodukt bei der Oxydation der Gallenfarbstoffe. Centralblatt für medicin. Wissensch. 1872. No. 1.

12) *Derselbe*, Over galkleurstoffen en hare erkenning door den spectroscoop. IV. Maandblad der sectie voor naturwetenschappen. 1872. No. 1.

13) *Derselbe*, Das Gmelin'sche Oxydationsprodukt der Gallenfarbstoffe. Centralblatt für medicin. Wissensch. 1872. No. 50.

14) *Maly*, *H.*, Ueber künstliche Umwandlung von Bilirubin in Harnfarbstoff. Annalen der Chemie und Pharm. Bd. 161. p. 368. Bd. 163. p. 77.

15) *Salkowski*, *E.*, Die Reaktion des Cholestearin mit Schwefelsäure. Pflüger's Archiv. 1872. VI.

16) *Bogolubow*, *N.*, Ueber die Kohlensäure der Galle. Arbeiten des physiol. Laboratoriums in Kasan. Herausgeg. von Prof. N. Kowalewski. II. Heft. 1872. (Russisch.)

17) *Ritter*, *E.*, Recherches chimiques sur la composition des calculs biliaires humains. Journ. de l'anat. et physiol. par Robin. 1872. p. 60—70.

18) *Derselbe*, Quelques observations de bile incolore. Comptes rendus. 1872. Bd. 74. p. 813 und Journal de l'anat. et physiol. par Robin. 1872. p. 181.

19) *v. Wittich*, Zur Physiologie der Galle. Pflüger's Archiv. 1872. Bd. VI. p. 181—184.

20) *Salkowski*, *E.*, Ueber das Verhalten des Taurin im Thierkörper und die Bildungsformen des Schwefels im Harn. Centralblatt für medicin. Wissensch. 1872. p. 529—530.

21) *Mosler*, *Fr.*, Ueber die Wirkung von Eucalyptus globulus auf die Milz. Deutsches Archiv für klin. Medicin. 1872. X. p. 159.

22) *Derselbe*, Ueber die Wirkung des kalten Wassers auf die Milz. Virchow's Archiv. 1. Bd. 56. p. 1—31.

*Luchsinger* (1) wiederholt die Versuche von Dähnhardt, nach welchen in glykogenfreien Lebern durch Einwirkung von gelinde oxydirenden Substanzen wiederum Glykogen zu erhalten sei. *Luchsinger* constatirt zunächst, dass die Leber ausserordentlich schwierig vollständig glykogenfrei zu erhalten ist. Erst nach

9maligem Auskochen des Leberrückstandes gab das Filtrat keine Jodreaktion und der Rückstand mit Speichel keinen Zucker mehr. Solche vollständig glykogenfreie Leber wurde nach Dähnhardt mit Chlor behandelt, ohne dass aber nun mit Jod die Glykogenreaktion oder mit Speichel Zucker erhalten wurde. Luchsinger hält das positive Resultat Dähnhardt's hervorgerufen durch unvollständige Befreiung der Leber von Glykogen.

*Bock* und *Hoffmann* (2) bestreiten die Angabe Schiff's, dass die in der Leber vorkommenden dunkelrandigen, stark Licht brechenden Körnchen aus Glykogen bestehen. Sie fanden dieselben stets in Kaninchenlebern, und oftmals gerade sehr reichlich in solchen, in welchen auch nicht eine Spur von Glykogen nachzuweisen war. Mit Jodkaliumjodlösung (1 grm. Jod, 10 grm. Jodkalium und 500 cub. cent. Wasser) treten auch die kleinsten Körnchen deutlich hervor, dagegen finden Verff., dass sich in glykogenreichen Lebern vielmehr der sich mit Jod braunfärbende amorphe Inhalt um die Kerne als Glykogen erwies, insofern mit dem Glykogenreichthume der Leber die gefärbten Höfe um so deutlicher hervortraten, während glykogenfreie Leberzellen gleichmässig gelb gefärbt blieben.

*Claude Bernard* (3) beobachtet, dass im Vogelei die Bildungsstätte von Glykogen in dem mittleren Keimblatte sich befindet und mit dessen Wachsthum sich ebenfalls ausbreitet. Das Glykogen befindet sich in glykogenreichen Zellen in ähnlicher Form wie die Stärkekörner in Pflanzenzellen. Das Vogeleierglykogen gibt durch Zersetzung mit Fermenten Zucker und Alkohol und zeigt chemisch gleiches Verhalten mit Glykogen in der Leber der Säugethiere.

Nachdem sich *Tiegel* (4) vergebens bemüht hatte, aus frischer Leber ein Ferment, welches Stärke in Zucker umwandelt, darzustellen, gelang es ihm nachzuweisen, dass rothe Blutkörperchen bei 30—37 ° C. im Stande sind, Stärkekleister, sowie Glykogen in Zucker umzuwandeln. Diese Ferment-Eigenschaft besitzen aber die Blutkörper nur so lange, als sie durch irgend welche Mittel (Aether, gallensaure Salze) in den gelösten Zustand übergeführt werden. Weder gelöste Blutkörperchen noch solche, bei welchen die Auflösung gehindert wird, zeigen die fermentativen Eigenschaften.

Wasserglas hindert nach *Picot* (5) die Umwandlung von Glykogen in Zucker. Hundeleber wurde möglichst frisch mit Wasser ausgewaschen, bis sie keine Spur von Zucker enthielt, und dann in 2 Proc. Wasserglaslösung hereingebracht. Die so behandelte Leber

gibt keine Zuckerreaktion, wohl aber die nicht in Wasserglas gelegten Stücke der Leber.

*Sinéty* (6) findet bei Frauen, Kaninchen, Hunden und Wiederkäuern während der Laktation eine sehr fetthaltige Leber, die Fetttröpfchen liegen hier vorzüglich in den Leberzellen, welche die Centralvene umgeben, seltener in den äusseren Leberzellen. Es ist hier umgekehrt wie bei der Fettentartung, wo der Process der Verfettung von Aussen gegen die Mitte zuschreitet. Auch bei saugenden Thieren ist die Leber stets mit Fetttröpfchen angefüllt.

*Dock* (7) fasst seine an Kaninchen gewonnenen Versuchsresultate in folgende Sätze zusammen: 1. Die Leber wird durch mehrtägiges Hungern frei von Glykogen, 2. Zuckerzufuhr macht sie in wenigen Stunden wieder glykogenhaltig. 3. Die letztere Wirkung wird in der Mehrzahl der Fälle, vielleicht in allen gutgelungenen Fällen und ferner durch Curarevergiftung verhindert. 4. Nach mehrtägigem Hungern bewirkt der Zuckerstich keinen Zuckergehalt des Harns; auch Zuckerzufuhr stellt in diesem Falle die Wirkung des Zuckerstiches nur in unbedeutendem Grade wieder her. 5. Curarevergiftung bewirkt auch nach mehrtägigem Hungern bei glykogenfreier Leber Zuckergehalt des Harns.

*Manassein* (8) führte eine Reihe von Bestimmungen aus über die Zusammensetzung von Leber und Muskeln bei normalen und fiebernden Kaninchen. Durch öfteres Einspritzen von Jauche konnte bei den Thieren ein anhaltendes gleichmässiges Fieber für mehrere Tage erzeugt werden. Durch sorgfältig ausgeführte Untersuchungen, gelangt Manassein zu den Schlüssen, dass weder das relative Gewicht noch der Wassergehalt der Leber bei fiebernden Thieren irgend welche Abnahme zeigt, dass hingegen die Menge des Wasser- und Alkoholextraktes verkleinert ist, wobei der Alkoholauszug dem Wasserauszug gegenüber relativ vergrössert erscheint. Ebenso nimmt der Glykogengehalt der Leber ab und verschwindet selbst gänzlich. — Dieselben Resultate wurden bei fiebernden und vollständig hungernden Thieren erhalten.

Katzen und Kaninchen ertrugen nach *Mayer* (9) die Unterbindung des Ductus choledochus 6—12, höchstens 18 Tage. Die Thiere waren ausserordentlich rasch abgemagert, und zeigten in der Leber die schönste Selbstinjection der Gallengänge.

Da nach *Külz* (10) die bisher bekannten Bestimmungen des Schwefelgehaltes der Galle manche Fehler zeigen, führt er einige Analysen nach der von Carius angegebenen Methode aus, eine ab-

gemessene Menge Galle im Einschmelzrohre mit Salpetersäurehydrat von 1,5 sp. G. während zwei Stunden auf 250° C. zu erhitzen. Statt der geringen Menge von flüssiger Galle, welche verwendet werden kann, würde es sich, wie Külz angibt, empfehlen, in einem Schiffchen eingetrocknete Galle zu nehmen.

Bei den meisten Oxydationen der Gallefarbstoffe erhält *Stokvis* (11) ein der Reduktion fähiges Nebenprodukt, welches in Wasser, Alkohol, verdünnten Säuren leicht löslich ist, beim Kochen mit reduzirenden Mitteln (Schwefelammonium, Zucker u. s. w. in alkoholischer Lösung sich schön rosaroth färbt. Schütteln mit Luft macht die Rosafarbe verschwinden und zerstört auch den im Grün aufgetretenen Absorptionsstreifen. Die reduzirbare Substanz, welche von den eigentlichen Gallenfarbstoffen und ihren Oxydationsprodukten verschieden ist, findet sich als solche in den Gallensteinen des Menschen und des Rindes und fehlt in frischer Galle. Sie kommt ausserdem vor im Harn bei längerem Hungern, bei Ikterus und Stauung der Gallenexcretion. Im Inhalte des Darmkanales scheint sie nicht zu fehlen, konnte aber bei Darreichung verschiedener Nahrung nur in äusserst geringer Menge gefunden werden.

Durch die verschiedensten Oxydationsmittel erhält *Stokvis* (12 und 13) ferner aus den Städeler'schen Gallenpigmenten und aus Biliverdin ein Oxydationsprodukt, welchem in gewissen Lösungen folgende verschiedene Farben und Spektraleigenschaften zukommen: Die neutralen Lösungen sind blaugrün oder stahlblau mit prachtvoller rother Fluorescens, und zeigen 3 Absorptionsstreifen; alkalische Lösungen sind grün, fluoresciren nicht, besitzen aber dieselben Streifen; schwachsaure Lösungen sind roth, charakterisirt durch 2 Absorptionsstreifen; die stark sauren Lösungen sind violettblau mit den von Jaffe beschriebenen zwei Streifen. Durch vorsichtiges Zutröpfeln von Säure gelingt es leicht, aus alkalischer Lösung die Uebergänge zu erhalten. Das Oxydationsprodukt, welches in Wasser nicht, in Alkohol, Aether schwer löslich ist, wird durch Alkalien und starke Säuren leicht gelöst. Nach Behandlung mit Säuren löst sich die Substanz mit der grössten Leichtigkeit in Alkohol, Aether und wird zur Reindarstellung der Substanz am besten aus der alkoholischen, schwachsauren Lösung, nach vorheriger genauer Neutralisation durch destillirtes Wasser gefällt. Die Gmelin'sche Reaktion beruht hauptsächlich auf der Bildung dieses Produktes in saurer Lösung. Für die Substanz, welche früher Stokvis als Choleverdin, Heynsius und Campell als Bilicyanin bezeichnet hatte, schlägt Stokvis in Uebereinstimmung mit Heynsius

entsprechend der Abstammung und Farbe ihrer Namen Cholecyanin vor.

Nach Behandlung von Bilirubin mit Natriumamalgam in alkalischer Lösung erhält *Maly* (14) ein durch Salzsäure fällbares rothes Pigment Cholepyrrhin, leicht löslich in Aether und Alkohol, weniger in Wasser. Die alkalische Lösung ist ähnlich dem Harn gelb gefärbt, die saure roth, und zeigt ein Spektrum zwischen Grün und Blau, namentlich in saurer Lösung ein dunkles Band. Die Verbindung, welche identisch ist mit Jaffe's Harnfarbstoff und mit dem aus den Excrementen durch Alkohol ausziehbaren Farbstoff, entsteht wohl sicher auch im Darme, wo statt Einwirkung des Natrumamalgams die reichliche Wasserstoffentwicklung die Umwandlung vollzieht.

Als Reagens auf Cholestearin empfiehlt *Salkowsky* (15) dasselbe in wenig (etwa 1 cub. cent.) Chloroform zu lösen und hierzu die gleiche Menge concentrirter Schwefelsäure zu bringen. Man erhält eine blutrothe bis purpurrothe Lösung, welche durch Wasseranziehen in einer offenen Schaale sich sehr schnell blau, dann grün, schliesslich gelb färbt.

[*Bogolubow* (16) bestimmte die Kohlensäuremenge sowohl in der unmittelbar secernirten (Lebergalle), als auch in der Gallenblase (Blasengalle) angesammelten Galle. Zur Gewinnung der ersteren verfuhr er folgendermassen: Bei einem grossen mit Opium oder Curare betäubten Hunde wurde der Bauch in der Richtung der linea alba aufgeschlitzt, der ductus cysticus unterbunden, und in den ductus choledochus eine Glascanüle befestigt. Diese Canüle wurde vereinigt mit einem in der Quecksilberwanne stehenden pippettenartigen Glasgefässe, das mit reinem Quecksilber gefüllt und unten und oben mit einem Quetschhahn versehen war. Nun wurde der Bauch zugenäht und sowohl derselbe als auch das Glasgefäss mit Eisstücken umgeben. Man entfernte den obern Quetschhahn und öffnete den untern von Zeit zu Zeit, um Quecksilber abzulassen und für die eintretende Galle Raum zu gewinnen. Hierauf wurde die Galle durch Quecksilberdruck in ein calibrirtes Gefäss übergeführt und das letztere mit einer Ludwig'schen Gaspumpe vereinigt. Zur Gewinnung der chemisch gebundenen Kohlensäure wurde Phosphorsäure, mitunter Oxalsäure verwendet. Zur Gewinnung der Blasengalle hingegen verfuhr man folgendermassen: Die Thiere wurden rasch getödtet und die Leber exstirpirt; in den ductus cysticus wurde eine mit Quecksilber gefüllte und mit einem Quetschhahn versehene entsprechend gekrümmte Glascanüle einge-

bunden und die Gallenblase ausgeschält. Durch Fingerdruck auf die Blase wurde hierauf die Galle in ein calibrirtes Gefäss übergeführt. Man fand, dass die Lebergalle eines der kohlensäurereichsten Secrete des Thierorganismus sei. Sie enthielt 40—42 Volumenprocente (bei 0° C. und 1 Meter Quecksilberdruck) Kohlensäure, also viel mehr als Milch und Harn, und selbst als der Speichel. Die Kohlensäure ist theils absorbirt, theils chemisch gebunden; die letztere (30—78 Proc. ist stets in bedeutend grösserer Menge vorhanden, als die erstere (4—19 Proc.). Das Verhältniss der freien zu der gebundenen Kohlensäure ist nahezu 0,2. Die grössere oder geringere Menge der Kohlensäure ist lediglich abhängig von der mehr oder weniger energischen Thätigkeit der Leberzellen, sei es, dass dieselbe in der Bildung solcher Produkte besteht, die die Kohlensäure binden, sei es auch in der Bildung der Kohlensäure selbst (was selbstverständlich erst fernere Untersuchungen entscheiden können). Da die Unterbindung der Leberarterie auf die Menge der Kohlensäure in der Galle keinen Einfluss hat, so kann man daraus schliessen, dass die Menge der Kohlensäure nicht abhängig ist von der jeweiligen Menge des Sauerstoffes im zuströmenden Blute.

Die Galle, die in die Gallenblase hinübergetreten und dort längere Zeit verweilt, verliert allmälig ihre ganze Kohlensäuremenge; nach zwei Tagen (bei hungernden Thieren) ist die freie Kohlensäure auf 2 Proc. reducirt, von der gebundenen findet man kaum Spuren.

Unter physiologischen Bedingungen findet keine Zersetzung der kohlensauren Verbindung Statt, denn die Lebergalle, die man entweder in einem Glasgefässe oder in einer gut ausgewaschenen Gallenblase unter Luftabschluss aufbewahrt, zeigt keine derartige Zersetzung. Es wird aber wahrscheinlich, dass der Verlust der Kohlensäure in der Blasengalle durch die Blut- und Lymphbewegung in den Wänden der Blase vermittelt wird. *Nawrocki.*]

Aus einem Materiale von gegen 6000 Gallensteinen bildet *Ritter* (17) dem äusseren Ansehen nach 8 verschiedene Klassen von Gallensteinen, wählt von jeder Klasse eine Anzahl zur Untersuchung aus und erhält nach den einzelnen Proben:

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cholestearin | 98.1 | 97.4 | 70.6 | 64.2 | 81.4 | 84.3 | Spuren | Nichts |
| organ. Stoffe | 1.5 | 2.1 | 22.9 | 27.4 | 15.4 | 12.4 | 75.2 | 18.1 |
| anorgan. Stoffe | 0.4 | 0.5 | 6.5 | 8.4 | 3.2 | 3.3 | 24.8 | 91.9 |

In dem Aetherauszuge waren keine Fette vorhanden. Der innere Theil der Steine ist in der Regel reicher an organischen Bestandtheilen als die Rinde, ausgenommen bei den aus Cholestearin bestehenden Steinen. Lösungsversuche in schwach alkalischer Flüssigkeit und bei 40° C. ergaben, dass die aus Cholestearin bestehenden Steine in 3 Monaten nichts an Gewicht verloren hatten, und dass nur die gefärbten Steine unter Abblätterung des Cholestearin sich wenig lösen. Ein Stein von 3,7 grm. Gewicht verlor in alkalischer Lösung während 3 Monaten nur 0,18 grm.

*Ritter* (18) untersucht farblose Galle aus der Gallenblase von Menschen, die an verschiedenen Krankheiten gestorben waren. Bei einem Wassergehalte von 91.6—92.3 Proc. fanden sich in der Galle 5.52—6.28 Proc. Gallensäuren, 0.68—0.89 Proc. Fett und Cholestearin, 0.78—1.24 Salze und 0.19—0.31 Proc. organische Stoffe, Schleim etc.

Der bisher für Schleim gehaltene farblose Inhalt der Gallenblase ist darnach wirkliche Galle, in welcher nur die Gallenfarbstoffe fehlen.

*v. Wittich* (19) erhielt aus der Gallenblasenfistel einer Frau bei continuirlichem Ausflusse in der Stunde etwa 22,2 cub. cent. in 24 Stunden 532,8 cub. cent. klare, alkalisch reagirende Galle. Wie es für die meisten Gallen von Thieren bereits bekannt ist, wandelt auch die frische Menschengalle Stärkekleister in Zucker um. Zur Demonstration dieses Versuches empfiehlt v. Wittich das von Grünhagen bei der Pepsinverdauung vorgeschlagene Verfahren, indem nicht filtrirbarer Kleister auf ein bei 40—50° C. im Wasserbade befindliches Filter gebracht, durch zugesetzte Galle in wenigen Minuten eine geringe Menge Filtrat gibt, in dem nun mit Leichtigkeit Zucker nachzuweisen ist.

*Mosler* (21) untersucht die Wirkung von Eucalyptus globulus, deren Tinktur neuerdings von Lorinser gegen Wechselfieber empfohlen wurde. An gesunden Hunden wurde die Milz mit möglichster Schonung aus dem Unterleibe hervorgeholt, die einzelnen Durchmesser gemessen, darauf reponirt, und nun die wässerige Lösung des eingedampften Alkoholextraktes von 10 grm. Blättern an verschiedenen Hautstellen injicirt. Die nach einigen Stunden wieder hervorgeholte Milz war in allen Dimensionen verkleinert gefunden, ihre Consistenz derber, die Oberfläche dunkelroth. Dieselbe Contraktion der Milz trat auch ein, wenn grössere Gaben des Extractes vom Magen aus in den Kreislauf gelangt waren.

In gleicher Weise verfolgte *Mosler* (22) den Einfluss des kalten Wassers direct an der eventrirten Milz. Die Messungen ergaben eine Verkleinerung der Milz, wenn sie direct von einem feinen Strahle kalten Wassers getroffen war, ebenso wenn nur die Bauchdecken abgekühlt waren. Durch Percussion war auch an Menschen mit vergrösserter Milz bei Wechselfieber und Typhus eine Abnahme des Umfanges festzustellen als Folge kalter Bäder und äusserlich angewendeter Kälte.

## IV.

## Blut, Lymphe.

1) *Manassein, W.*, Ueber die Dimensionen der rothen Blutkörperchen unter verschiedenen Einflüssen. 66 Seiten und 64 Seiten Tabellen. Berlin, A. Hirschwald. 1872.

2) *Malassez, L.*, De la numération des globules rouges du sang chez les mammifères, les oiseaux et les poissons. Comptes rendus. T. 75. p. 1528.

3) *Arloing, S.*, Recherches sur la nature du globule sanguin. Comptes rendus. T. 75. p. 1256—1259. (Vgl. I. Theil. Histologie. p. 65.)

4) *Schmidt, Alex.*, Ueber die Faserstoffgerinnung. Vorläufige Mittheilung. Pflüger's Archiv. V. p. 481—482.

5) *Derselbe*, Neue Untersuchungen über die Faserstoffgerinnung. Ebendas. VI. p. 413—539.

6) *Schiffer, J.*, Ueber die angebliche Gerinnung des Blutes im lebenden Thiere nach Injektion von fibrinoplastischer Substanz in die Gefässbahn. Centralblatt für die medicin. Wissensch. No. 10.

7) *Albini, G.*, Studi sulla coagulatione del sangue. 32 p. Napoli 1872.

8) *Lussana, F.*, Sull' origine della fibrina. Lo Sperimentale. T. XXX. p. 577—611.

9) *Mathieu, E.* et *V. Urbain*, Des gaz du sang. Expériences sur les circonstances, qui en font varier la proportion dans le système artériel. Comptes rendus. T. 74. p. 190.

10) *Gréhant, N.*, Recherches comparatives sur l'absorption des gaz par le sang. Comptes rendus. T. 75. p. 495.

11) *Estor, E.* et *C. Saint-Pierre*, Analyse des gaz du sang; comparaison des principaux procedés; nouveaux perfectionnements. Comptes rendus. T. 74. p. 257.

12) *Dieselben*, Note sur les analyses des gaz du sang; influence de l'eau. Comptes rendus. T. 74. p. 330 und Journal de l'anat. et de la physiol. par Robin. 1872. p. 187.

13) *Afonassiew*, *N.*, Welcher Bestandtheil des Erstickungsblutes vermag den diffundirbaren Sauerstoff zu binden? Arbeiten aus der physiol. Anstalt zu Leipzig. Siebenter Jahrgang. 1872. p. 71—81.

14) *Podolinski*, *S.*, Ueber die Austreibbarkeit des Kohlenoxydes und Stickoxydes aus dem Blute. Archiv für die gesammte Physiol. VI. p. 533—555.

15) *Zuntz*, *N.*, Ist Kohlenoxyd-Haemaglobin eine feste Verbindung? Ebendas. V. p. 584.

16) *Müller*, *M.*, Ueber Hämaglobin und Chinin. Inaugural-Dissertation. Bonn, 1872.

17) *Rossbach*, *J. M.*, Ueber die Einwirkung der Alkaloide auf die organischen Substrate des Thierkörpers. Verhandl. der physiol.-medicin. Gesellsch. in Würzburg. No. 5. III. p. 346—368.

18) *Quinke*, *H.*, Ueber den Hämaglobingehalt des Blutes in Krankheiten. Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. 54. p. 537—545.

19) *Falk*, *E.*, Ueber eine Blutprobe. Vortrag. Berliner klin. Wochenschrift. 1872. p. 590—591.

20) *Mosler*, Ueber die Reaktion des leukämischen Blutes. Zeitschrift für Biologie. VIII. p. 147.

21) *Gerlach*, *L.*, Ueber die Bestimmung der Minerale des Blutserums durch direkte Fällung. Arbeiten aus der physiol. Anstalt zu Leipzig. Siebenter Jahrgang. 1872. p. 99—101.

22) *Treskin*, Ueber die Anwendbarkeit der Methode zur Harnstoffbestimmung von Bunsen für das Blut. Archiv für pathol. Anatomie und Physiol. LV. p. 488.

23) *Tiegel*, *E.*, Ueber eine Fermentwirkung des Blutes. Archiv für die gesammte Physiol. VI. p. 249—266. (Vgl. oben III. 4. Leber. p. 416.)

24) *Boussingault*, Recherche du fer dans le sang d'un animal invertébré. Comptes rendus. LXXV. p. 173.

25) *Derselbe*, Sur la répartition du fer dans les matériaux du sang. Comptes rendus. LXXV. p. 229.

26) *Spiegelberg*, *O.* und *R. Scheidlen*, Untersuchungen über den Blutgehalt trächtiger Hunde. Archiv für Gynäkologie. IV. Heft 1. p. 112—120.

27) *Tappeiner*, *H.*, Ueber den Zustand des Blutstroms nach Unterbindung der Pfortader. Arbeiten aus der physiol. Anstalt zu Leipzig. Siebenter Jahrgang. 1872. p. 11—65.

28) *Albini*, *G.*, Relatione sulla trafusione diretta di sangue d'agnello practicata due volte in una Signora. Estratto dal Rendiconto della R. Accademia delle Scienze fisiche e mathematiche. fasc. 12. 1872.

29) ***Paschutin***, **Ueber die Absonderung der Lymphe im Arme des Hundes. Arbeiten aus der physiol. Anstalt zu Leipzig. Siebenter Jahrgang. 1872. p. 197—259.**

30) ***Strassburg*, *G.***, **Die Topographie der Gasspannungen im thierischen Organismus. Archiv für die gesammte Physiol. VI. p. 65—97.**

Ueber die Arbeit von *Manassein* (1) ist bereits nach der Mittheilung im Centralblatt für medicin. Wissensch. 1871 (Meissner's Jahresbericht 1871, p. 132) referirt worden. Von der nun vorliegenden, ausführlichen und mit zahlreichen Belegen versehenen Arbeit wäre noch hervorzuheben, dass nach Verf. in fieberhaften Zuständen die Verkleinerung der rothen Blutkörperchen herbeigeführt wird durch den gesteigerten Stoffverbrauch und Temperaturerhöhung im Körper und nicht durch eine Wasserabnahme des Blutplasma, während Kälte, Alkohol, Chinin und Blausäure einen entgegengesetzten Einfluss ausüben. Die Verkleinerung der Blutkörperchen bei Einwirkung von Morphium und Kohlensäure kömmt dadurch zu Stande, dass dieselben die Blutkörperchen an der Sauerstoffaufnahme indirect hindern, während Sauerstoff die Blutkörperchendimensionen vergrössert in Folge der Eigenschaft der Blutkörperchen, grössere Mengen dieses Gases aus einer Sauerstoffathmosphäre zu binden, als aus gewöhnlicher Luft.

*Malassez* (2) gibt an mittelst einer sehr einfachen Methode, deren genauere Beschreibung später in den Annales d'Histologie folgen wird, die Zahl der Blutkörperchen in sehr kurzer Zeit (10 Minuten) bestimmen zu können. Die Fehlergrenze ist hierbei etwa 2—3 Procent. Hinsichtlich der Zählungsresultate vgl. diesen Jahresbericht I. p. 64.

In den neueren Untersuchungen über die Ursachen der Blutgerinnung gelangt *Alex. Schmidt* (4 und 5) zu dem Resultate, dass Flüssigkeiten unter gewissen Umständen gerinnen, sobald neben der fibrinoplastischen Substanz auch fibrinogene vorkömmt, nur muss ausserdem, und diess ist das Neue, noch zugleich ein fermentartiger Körper wirksam sein. Es gibt Lösungen, wie Verf. jetzt findet, welche wohl fibrinogene Substanz enthalten, aber wegen Mangel an dem Fermente durch die fibrinoplastische Substanz nicht gerinnen. Brücke hat nach Schmidt bis zu einem gewissen Grade Recht, in dem durch Kohlensäure, verdünnte Essigsäure im Blutserum entstandenen Niederschlage noch einen anderen Körper zu vermuthen, aber beide sind wesentlich nothwendig zur Gerinnung.

Die *fibrinoplastische Substanz*, die verschieden von Serumeiweiss ist, wird dadurch gewonnen, dass dieselbe nach ganz schwacher Ansäuerung mit verdünnter Essigsäure aus dem Rinderblutserum ausfällt, sobald letzteres mit dem 15fachen Volumen Wasser verdünnt wird. Auch durch Einleiten von Kohlensäure in die 15fach verdünnte Lösung gelingt die Fällung; die von dem in 24—48 Stunden absitzenden Niederschlag abgehobene Flüssigkeit hat nunmehr durchaus keine fibrinoplastische Wirksamkeit mehr. Aus 100 cub. cent. Rinderserum erhielt Schmidt 0.72 und 0.80 grm., aus 100 cub. cent. Pferdeserum 0.31 und 0.56 grm. dieser Substanz, welche nach vorsichtigem Lösen mit Natron und Fällen durch Essigsäure keine Spur Asche hinterliess. Einzelne Salze zeigten verschiedenen Einfluss auf die Löslichkeit der fibrinoplastischen Substanz, indem die Löslichkeit in kleinen und grossen Mengen Wasser bei Zusatz von Natron oder einfach kohlensaurem Natron gleich blieb. Dagegen war von doppeltkohlensaurem Natron, gewöhnlich phosphorsaurem Natron und neutralen Alkalisalzen umsomehr zur Lösung der gleichen Quantität fibrinoplastischer Substanz nöthig, in je grösserer Wassermenge sie sich befand. Die fibrinoplastische Substanz von 100 cub. cent. Serum wurde gelöst in 100 cub. cent. Wasser durch 1.5 grm. Kochsalz, durch 0.070 phosphorsaures Natron; zur Lösung in 1500 cub. cent. Wasser waren aber 8.25 grm. Kochsalz und 0.370 grm. phosphorsaures Natron erforderlich. Die reine fibrinoplastische Substanz löst sich ferner dnrch Einleiten von Sauerstoff, noch besser durch Kohlensäure und zwar unter Wahrung ihrer Wirksamkeit.

Die aus liquor pericardii durch Verdünnen mit dem 15fachen Volumen Wasser bei schwacher Ansäurung gefällte *fibrinogene* Substanz bedarf nach dem Abfiltriren und Abschlemmen viel mehr Natron zur Lösung als die von demselben Thiere aus gleicher Serummenge hergestellte fibrinoplastische Substanz. Beide Substanzen müssen in einer Lösung vorkommen, sobald Gerinnung überhaupt zu Stande kömmt, und sie geben auch das Material für das ausgeschiedene Fibrin ab. Bringt man in eine gerinnbare Lösung die eine oder andere der beiden Substanzen, so wird mehr Fibrin ausgeschieden. Bei der Fällung der fibrinoplastischen Substanz aus dem Serum wird das *Ferment*, welches erst Ausscheidung der beiden Substanzen ermöglicht, mit niedergerissen. Blutplasma, Transsudate gerinnen erst ausserhalb des Körpers, wenn das Ferment entsteht, oder zugefügt wird. Nach Schmidt lässt sich das Ferment

sehr rein erhalten, wenn 1 Theil Blutserum und selbst reines Blut mit 15—20 Theilen starken Alkohols wenigstens 14 Tage, um das Eiweiss vollständig zu coaguliren, stehen bleibt, worauf dann aus dem über Schwefelsäure getrockneten und gepulverten Niederschlage durch Wasser das Ferment gelöst wird, wobei nur sehr geringe Mengen von Eiweiss in Lösung gelangen. Kochhitze zerstört die Wirksamkeit des Fermentes. Blut, welches direct aus dem Gefässe in Alkohol geleitet wird, lässt gar kein Fibrinferment nachweisen, während es in demselben Blute nach einigem Stehen und Defibriniren reichlich zu finden, also jedenfalls erst nachträglich ausserhalb des Körpers entstanden ist. Im Körper selbst bleiben die gerinnbaren Flüssigkeiten gelöst, da die Bildung des Fermentes wahrscheinlich durch den Einfluss der lebenden Gefässwände verhindert wird. In sofort erkältetem (0° C) Blute oder Blutserum bildet sich das Fibrinferment sehr langsam, während es in dem wärmer stehenden Blute rasch entsteht, ebenso in dem Blutserum; aber in den Blutkörperchen selbst findet die Fermentbildung nicht Statt. Während für die Gerinnung des Fibrins Sauerstoff nöthig ist, wird durch längeres Einleiten von Wasserstoff, Kohlenoxyd die Gerinnung des Blutes verhindert, und auch nicht durch nachträgliches Einleiten von Sauerstoff wieder hervorgerufen. Hämoglobin vermag die fibrinoplastische, die fibrinogene Substanz und auch das Fibrinferment nicht zu ersetzen, es beschleunigt nur durch Contakt die Wirkung des Fibrinfermentes.

*Schiffer* (6) vermag nach seinen Versuchen die Angabe Naunyn's nicht zu bestätigen, wonach durch Gefrieren gelöstes Blut, in die Vene eines lebenden Thieres eingespritzt, wegen seines Reichthums an fibrinoplastischer Substanz sofort durch Gerinnung in den Gefässen tödtet. Wenn auch die Mehrzahl der Kaninchen zu Grunde ging nach der Einspritzung einer Lösung von Blutkörperchen, so blieben doch etwa 5—6 Kaninchen am Leben, denen 4—8 cub. cent. dieser Lösung in den peripherischen oder in den centralen Theil der vena jugularis eingespritzt worden war.

Hunde ertrugen grössere Mengen gelösten Blutes über 25 cub. cent., wobei der nach der Operation entleerte Harn bisweilen mit blossem Auge, in allen Fällen aber spektroskopisch Hämaglobin erkennen liess, welches aber bald wieder verschwand.

*G. Albini* (7) gelangt auf Grund einer Reihe von Experimenten über die Blutgerinnung zu einem anderen Resultate als Alex.

Schmidt. Fibrinogene und fibrinoplastische Substanz kommen ausser im Blute und Blutserum auch in anderen thierischen Flüssigkeiten wie Hühnereiweiss vor, ja Albini hält sogar beide Substanzen für Kunstprodukt, hervorgegangen durch Behandlungsweise des Blutes. Auch die neue Angabe Schmidt's von der Mitwirkung eines Fermentes bei der Gerinnung hat nach Albini nicht viel Wahrscheinlichkeit. Hinsichtlich der einzelnen Beweisgründe hierfür muss auf das Original verwiesen werden.

*Lussana* (8) wendet sich in einer ausführlichen Arbeit gegen Mantegazza, welcher die Fibringerinnung ausschliesslich aus der Einwirkung farbloser Blutkörperchen im Zustande der Reizung hervorgehen lässt. Blut, welches aus dem tetanisirten Fusse eines Schafes kam, enthielt nach Lussana gegen die Hälfte mehr Fibrin als das aus dem nicht gereizten Fusse abfliessende Blut. Bei wiederholten Blutentziehungen ist im Anfange die Fibrinmenge vermindert, später aber erhöht. Nach den ersten beiden Aderlässen hatte das Blut eines Pferdes 7.639 und 7.439 pro mille Fibrin, bei den nachfolgenden 10 Aderlässen im Mittel 5.605 pro mille, bei den nächsten 4 im Mittel 6.845 pro mille. Durch Hungern wird ferner der Fibringehalt des Blutes erhöht, durch Nahrungszufuhr vermindert. Das Fibrin entsteht ausserhalb des Organismus aus fibrinogener uud fibrinoplastischer Substanz.

*Mathieu* und *Urbain* (9) beobachten, dass mit der Abkühlung des Körpers der Sauerstoffgehalt des Blutes sinkt und unter dem Einflusse der Erwärmung des Körpers wieder ansteigt. Der Grund scheint in der entsprechenden Verlangsamung oder Vermehrung der Athemzüge zu liegen, wie folgende Tabelle zeigt.

Abkühlung des Körpers.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Temperatur im After. | Grad Cels. | 39.2 | 36.0 | 20.0 | 31.0 | 28.0 |
| Respiration . . . . . | „ | 18 | 13 | 8 | 12 | 10 |
| Sauerstoff. Vol. Proc. | | 27.75 | 19.43 | 13.58 | 20.23 | 14.65 |
| Kohlensäure. „ | | 47.33 | 46.23 | 62.26 | 60.00 | 34.18 |

Steigerung der Körpertemperatur.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Temperatur im After. | Grad Cels. | 39.6 | 40.4 | 41.0 | 42.0 |
| Respiration . . . . . | „ | 18 | 130 | 200 | 300 |
| Sauerstoff. Vol. Proc. | | 17.00 | 18.37 | 20.00 | 25.00 |
| Kohlensäure. „ | | 49.30 | 43.95 | 38.14 | 17.85 |

Mit der Abkühlung des Körpers werden ferner die Oxydationsvorgänge herabgesetzt, und die äusserste Grenze der Abkühlung drückt sich in dem Kohlensäuregehalte des arteriellen Blutes

aus, welcher dann bis 60 Volum-Procente ansteigen kann. Die Verff. erachten diesen Kohlensäure-Reichthum des Blutes für die Ursache des Herzstillstandes bei Abkühlung. Bei der Erwärmung ist die bei 45 ° C. eintretende Muskelstarre die Todesursache. In dem arbeitenden Körper steigt zwar der Sauerstoffgehalt des Blutes, aber nicht in dem Verhältniss zur vermehrten Zahl der Athemzüge, ein Verhalten, welches auf der veränderten Stromgeschwindigkeit des Blutes beruht. Nach Durchschneidung des Nerven Vagus und Reizung des peripheren Theiles steigt der Sauerstoffgehalt des Blutes bei Verlangsamung der Herzschläge. Durch Chloroformnarkose wird während des Excitationsstadiums der Sauerstoffgehalt abnorm gross, um während der tiefen Narkose mit der gleichzeitigen Verlangsamung der Respiration und Herabsetzung der Temperatur wieder abzunehmen. Nach Chloroformtod enthält das Blut des rechten Herzens noch so viel Sauerstoff wie normal, so dass der Tod wohl nicht aus Mangel an Sauerstoff eingetreten sein kann.

*Gréhant* (10) führt Versuche aus, wie weit das arterielle Blut des Hundes mit Sauerstoff gesättigt ist. Die von ihm angegebene Methode ermöglicht, dass das Blut bereits in 14—24 Secunden nach dem Verlassen der Gefässe zur Auspumpung gelangt. Nach Gréhant enthalten 100 cub. cent. Hundeblut 16.3 vol. p. C. Sauerstoff; nachdem das Thier reinen Sauerstoff eingeathmet hat, 23.3 p. C. und als Verf. eine Blutprobe mit Sauerstoff schüttelte, 26.8 p. C. bei 0° C. und 760 Mm. Druck. Hiernach empfiehlt es sich bei bestimmten Krankheiten Sauerstoff einzuathmen. Das Blut von verschiedenen Hunden zeigt nach dem Schütteln mit Sauerstoff nicht die gleichen Absorptionsverhältnisse. Die Grenzen waren für 100 cub. cent. Blut 18.8 bis 31.3 Volum-Procente. Auch beim Menschenblute fand Gréhant ebensolche Verschiedenheiten der Maximalaufnahme von Sauerstoff, welche vom Hämoglobingehalte des Blutes abhängig ist. Nach Gréhant liesse sich aus der Menge des im Maximum absorbirten Sauerstoffes für verschiedene Blutproben auf deren Hämoglobingehalte schliessen, sofern sie vorher durch Auspumpen vollständig gasfrei gemacht wurden. Dasselbe Blut zeigt ferner eine verschiedene Maximalabsorption für Kohlenoxyd und für Sauerstoff.

*Estor* und *Saint-Pierre* (11 und 12) construirten zwei neue Apparate (pompe à mercure modifiée und baromètre à large chambre), um zu prüfen, ob die Auspumpung des Blutes im luftleeren Raume dieselben Resultate gibt, wie die bei ihren früheren Unter-

suchungen angewandte Methode, die Blutgase mittelst Kohlenoxyd zu verdrängen, und erhielten dieselben Werthe. Da letztere aber nicht mit denen durch die Ludwig'sche Gaspumpe gefundenen übereinstimmten, so forschten sie nach der Ursache, welche sie darin gefunden zu haben glauben, dass bei letzterer Methode das Blut mit einer gewissen Menge Wasser gemischt wird.

*Afonassiew* (13) zeigt, dass das Erstickungsserum (aus Erstickungsblute mittelst der Centrifuge dargestellt) nicht die Fähigkeit besitzt, Sauerstoff aufzunehmen und dafür Kohlensäure abzugeben, wenn auch das nämliche Erstickungsblut diese Eigenschaft besitzt. Dieses der Lymphe analoge Verhalten des Serums ergiebt, dass hauptsächlich der aufgeschwemmte Theil des Blutes (rothe und weisse Blutkörperchen) die Substanz enthält, welche auf Kosten des Sauerstoffes die Kohlensäure entwickelt.

Nach *Podolinsky* (14) gelingt es bei Wiederholung der Donder'schen Versuche (Meissner's Jahresbericht 1871 p. 179) mit dem von Herrmann angegebenen Apparate in kurzer Zeit mit Kohlenoxyd gesättigtes Blut durch Wasserstoff vollständig dunkel und Kohlenoxyd frei zu machen. Noch rascher gelingt die Austreibung mit athmosphärischer Luft. Auch stickoxydhaltiges Blut liess beim Durchleiten von Wasserstoff Blut zurück mit dem Streifen des gasfreien Hämaglobins. Mit Eisenvitriol als Reagens war anfangs das Stickoxyd nachweisbar, später aber nicht, obgleich das Blut noch Stickoxyd (durch den Spektralapparat nachgewiesen) enthielt.

*Zuntz* (15) führt die Angabe Donder's, dass stickoxydhaltiges Blut durch Sauerstoff oder Wasserstoff davon befreit wird, dahin weiter aus, dass er zeigt, stickoxydhaltiges Blut auch mit der Pflüger'schen Gaspumpe vollständig gasfrei zu machen.

Das Blut, welches sich in dem auf 37—42° C. erwärmten Recipienten befindet, entlässt anfangs das Gas etwas rascher, dann aber äusserst langsam und die letzten Reste erst beim Erwärmen auf 60° C. Das gesammelte Gas, welches aus nahezu reinem Stickstoffoxyd bestand, entsprach der Menge, welche man theoretisch erwarten durfte. Bei Kohlenoxydvergiftung gilt es also, wie Zuntz hervorhebt, nicht in erster Linie die Transfusion auszuführen, sondern durch energische Respiration das Kohlenoxyd aus dem Blute zu verdrängen.

Nach *Müller* (16) verlangsamt Chinin die Oxydation leicht oxydirbarer Stoffe im Blute. Frisches defibrinirtes Blut mit Wasser

versetzt zeigt in einer Verdünnung von 1 Chinin zu 1000 Lösung bis zu der von 1 Chinin zu 10000 Lösung im Spektrum länger die Oxyhämaglobinstreifen als Blut in der gleichen Verdünnung, aber ohne Chinin.

*Rossbach* (17) bestätigt die Versuche Müller's über den Einfluss des Chinin auf Hämaglobin und zeigt weiter, dass auch unter der Wirkung der übrigen Alkaloide das Ozon fester am Hämaglobin gebunden bleibt. Reines Blut auf 40—50° C. erwärmt verliert durch Sauerstoffzehrung viel rascher die Oxyhämaglobinstreifen als das mit Alkaloiden versetzte Blut.

*Quinke* (18) untersucht den Hämaglobingehalt des Blutes bei verschiedenen Krankheiten. Das Blut war theils durch Aderlass, theils durch den Heurteloup'schen künstlichen Blutegel erhalten worden. In der von Preyer angegebenen Bestimmungsmethode des Hämaglobin hatte Quinke eine praktische Abänderung in der Art getroffen, dass Verf. ein aus Spiegelglas zusammengesetztes Hohlprisma (spitzes Ende 6 Mm., stumpfes 12 Mm. breit) verwendet, um durch Verschiebung desselben, die an einer Millimeterscala abgelesen wird, dünnere und dichtere Flüssigkeitsschichten vor den Spalt des Spektralapparates zu bringen. Dieses Verfahren, welches sehr rasch ausgeführt ist, hat keine grössere Fehlerbreite als das von Preyer angegebene. Quinke fand in 100 grm. normalen Blutes 14.4, 14.1, 14.6 grm. Hämaglobin. Bei Diabetes 14.4 und 15.9 grm.; bei Phosphorvergiftung noch 14.9 grm. Hämaglobin. Bei Chlorosis mit 5.3 grm. und bei Leukaemie mit 5.8 grm. war der Hämaglobingehalt am erheblichsten verringert, weniger bedeutend in 5 Fällen von Nephritis (10—11.4 grm.)

Zum Nachweis von Blut empfiehlt *Falk* (19), einen Theil Guajakharz in 6 Theilen 80procent. Alkohol zu lösen, in weitem Glasgefäss (des Sauerstoffzutrittes wegen) aufzuheben, dann Streifen ungeleimten Papieres damit zu tränken und trocknen. Eine ganz verdünnte Blutlösung darüber gestrichen, färbt das Papier blau, sehr geringe Spuren geben blauen Rand. Die Probe, welche Falk vor der Häminprobe und der Spektralanalyse auszuführen empfiehlt, hat beschränkte Anwendung, da viele rothe Pflanzensäfte (Himbeersaft etc.) ebenfalls Guajakpapier bläuen, und Blut nach Behandlung mit Alkohol, Säuren, fixen Alkalien oder Kochen diese Eigenschaft verliert.

*Mosler* (20) findet die Reaktion des frisch aus den Gefässen entnommenen Blutes eines hochgradig Leukaemischen bei grossem Reichthum an weissen Blutkörperchen (1:2) deutlich alkalisch.

*Gerlach* (21) wendet die von Pribram (s. Meissner's Jahresberichte 1871 p. 129) angegebene Methode den Kalk direkt im Serum zu fällen, auch zur Bestimmung der Magnesia im Blutserum an. Drechsel, welcher diese Untersuchung fortsetzte, gibt an, die Magnesia aus dem Serum vollständig und rein zu erhalten, wenn vorher nur der Kalk in schwach angesäuertem Serum (1 c. c. Essigsäure zu 100 c. c. Serum) ausgefällt war.

*Treskin* (22) prüft das von Bunsen angegebene Verfahren der Harnstoffbestimmung im Harn zur Bestimmung des Harnstoffs im Blute. Defibrinirtes Rinderblut wird durch überschüssigen Alkohol gefällt, mit Alkohol ausgewaschen, und der nach dem Verdunsten bleibende Rückstand mit absolutem Alkohol ausgezogen, wieder verdunstet, dann in Wasser gelöst, mit basisch essigsaurem Blei die Extraktivstoffe gefällt, mit etwas Schwefelammonium vorsichtig das Blei entfernt und nun nach Bunsen das Filtrat mit Chlorbaryum und Ammoniak eingeschmolzen auf 180—200° C. erwärmt. Während Zusatz von Harnstoff zum Blute vollständig wieder gefunden wurde, ergaben die Harnstoffbestimmungen an demselben Blute nicht sehr übereinstimmende Werthe. In Controlanalysen A. und B. desselben Blutes fand Treskin:

| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
|---|---|---|---|---|---|
| A. | 0.014 | 0.0048 | 0.0135 | 0.0582 | pCt. Harnstoff |
| B. | 0.011 | 0.0156 | 0.0186 | 0.0401 | in 100 Blut. |

Die Untersuchungen von *Boussingault* (24) über den Eisengehalt der Schnecke ergeben, dass das farblose Blut derselben nur Spuren von Eisen enthält. 100 grm. frisches Blut enthielt 3.905 grm. feste Theile mit 0.767 grm. Asche und 0.00069 Eisen. Die Analyse des ganzen Thieres, mit Ausnahme des Verdauungskanales, welcher auch nach 2tägigem Hunger noch Speisereste enthielt und deshalb entfernt wurde, ergab für 100 Thier 15.12 p. C. fest, 3.0 p. C. Asche und 0.00117 p. C. Eisen. Auf 100 trockenes Blut trifft darnach mehr Eisen 0.0177 grm. als auf 100 trockenen Körper mit 0.0078 grm. Das Blut vom Menschen sowie von einer mässig fettreichen Kuh, theilt *Boussingault* (25) in ausgewaschenes Fibrin, in Serum und in Blutkörperchen und bestimmt in Jedem den Eisengehalt. 100 frisches Blut geben

| | vom Menschen: | | von der Kuh: | |
|---|---|---|---|---|
| Fibrin . . . . | 0.3 grm. | mit 0.14 mgrm. Eisen | 0.4 grm. | 0.19 mgrm. Eis. |
| Albumin . . . | 7.0 „ | 6.04 „ | 7.4 „ | 6.39 „ |
| Blutkörperchen | 12.7 „ | 44.45 „ | 10.5 „ | 36.75 „ |
| Salze. . . . . | 1.0 „ | — „ | 1.0 „ | — |
| Wasser. . . . | 79.0 „ | — „ | 80.7 „ | — |

*Spiegelberg und Gscheidlen* (26) untersuchen die Blutmenge trächtiger und nicht trächtiger Hunde. Verff. finden bei weiblichen Hunden im nicht trächtigen Zustande im Mittel die Blutmenge zu $^1/_{12.7}$ oder 7.87 p. C. des Körpergewichtes. (Nach Abzug des Darminhalts vom ursprünglichen Körpergewichte). Bei den trächtigen Thieren war ausser dem Darminhalte auch das Gewicht des Fruchtwassers sowie der Früchte vom Lebendgewicht abgezogen worden, der Uterus aber zur Blutbestimmung mit verwendet. Während in der ersten Zeit der Trächtigkeit die Blutmenge noch die normale bleibt (Mittel aus 5 Versuchen $^1/_{12.8}$ = 7.8 Proc. Blut) steigt sie in der späteren Zeit mit dem Wachsthum des Uterus ganz bedeutend (Mittel aus 5 Versuchen $^1/_{9.4}$ = 10.5 Proc. Blut des Körpergewichtes). Die nach der Preyer'schen Methode ausgeführte Hämaglobinbestimmung ergab für alle Thiere keine grössern Differenzen im Hämaglobingehalt des Blutes, als sie durch den Einfluss verschiedener Ernährung beobachtet werden (100 Körpergewicht der nicht trächtigen Thiere im Mittel 0.733 Proc. und der trächtigen Thiere 0.766 Proc. Hämaglobin). Auch der Wassergehalt des Blutes war bei trächtigen und nicht trächtigen Hunden nahezu gleich geblieben.

*Tappeiner* (27) beobachtet, dass Kaninchen nach Unterbindung der Pfortader zu Grunde gehen, wenn die im Gefässgebiete des Verdauungskanals angesammelte Blutmenge 0.8—1.3 Proc. des Körpergewichtes oder 16.2 Proc. des Gesammtblutes beträgt. Dass der Abgang des Blutes aus den übrigen Gefässen als solcher nicht die Todesursache bildet, zeigen die Versuche, bei welchen Kaninchen bis 3 Proc. des Körpergewichtes Blut entzogen werden konnte und der fürs Leben nothwendige Blutdruck bestehen blieb. — Der durch Rückenmarksdurchschneidung sehr herabgesetzte Blutdruck sinkt noch weiter nach Pfortaderabschnürung, obgleich die Blutgefässe gelähmt sind. Bei Thieren mit gelähmten Blutgefässen (nach Rückenmarksdurchschneidung) genügt ein geringer Blutverlust von 10—15 cub. cent., um sie zu tödten. Die Blutmengen welche ausfliessen bis ein Thier durch Blutverlust getödtet ist, zeigen grosse Verschiedenheiten. Die grössten Blutmengen fliessen aus bei unvergifteten und unverletzten Thieren, mit Hülfe von kräftigen, passiven Bewegungen des Körpers (4.9 Proc. Blut des Körpergewichtes); ohne passive Bewegung des Körpers höchstens 3 Proc., nach Rückenmarksdurchschneidung aber höchstens 1.5 Proc., und meistens nur Bruchtheile von Procenten. Um die Geschwindigkeit der Verblutung zu bestimmen, wurde ein eigener

Apparat verwendet, dessen Beschreibung und Zeichnung im Original nachzusehen ist.

*Albini* (28) führte an derselben Frau zweimal die Transfusion aus, wobei Blut aus der Carotis eines Lammes direkt in die Armvene geleitet wurde. Wenn es auch nicht gelang, die an einem unheilbaren Uterusleiden erkrankte Frau am Leben zu erhalten, so bestätigen beide Transfusionen, dass das Blut einer Species, in das Blutgefässsystem einer anderen gebracht, nicht giftig wirkt. Paolo Manfredi hatte, wie Albini mittheilt, die Operation in fast derselben Weise bereits im Jahre 1668 vorgenommen.

Indem *Paschutin* (30) aus dem Lymphstamm des Vorderfusses nahe an der Einmündungsstelle in den truncus colli Lymphe sammelt, erhält er Lymphmengen aus einem physiologisch sehr gleichartigen Quellengebiete. Die Bewegung der Muskeln, durch welche eine regelmässige Entleerung der Lymphe erreicht wird (Lesser, Genersich), leitet Paschutin mittelst einer eigenen Vorrichtung (vgl. die Abbildung im Original) ein und hindert ausserdem die zu rasche Abkühlung des curarisirten Versuchshundes.

Die Versuche an unversehrten Thieren und an mit Curare vergifteten, zeigen, dass Curare eine Beschleunigung der Lymph-Absonderung und zwar bei ruhendem wie bewegtem Fusse bedingt. Die Vermehrung des Zuströmens von Blut, herbeigeführt durch Trennung des betreffenden Plexus brachialis, ergab auffallender Weise jedesmal ein Sinken der Lymphabsonderung, ferner wurde durch elektrische Reizung (bis 21 Min. lang) des vorher durchschnittenen Halsmarkes niemals eine Steigerung der Lymphabsonderung hervorgerufen, ausser wenn durch die Reizung bei nicht curarisirtem Thiere noch Zuckungen in den Schultermuskeln stattgefunden hatten. Ob die Ursache in der Anwesenheit selbständiger Bewegung in der Capillarwand oder in Widerständen daselbst oder in tiefer gehender Aenderung der Eigenschaften der Wandung zu suchen ist, muss vorerst unentschieden bleiben. Durch ein Ansteigen der Körpertemperatur des Hundes (von 37.0—45° C. in ano gemessen) wurde die Vermehrung der Ausflussgeschwindigkeit erreicht. Die Menge der festen Bestandtheile der Lymphe schwankt bei den einzelnen Thieren von 2.61—6.55 Proc. Als constant ergibt sich, dass mit der Dauer der Versuchszeit die Menge der festen Bestandtheile zunimmt. Zunahme der Absonderungsgeschwindigkeit hat sehr häufig die Abnahme der festen Bestandtheile zur

Folge, während mit dem Eintritt der Curare-Vergiftung eine Zunahme derselben beobachtet wurde.

## V.

## Respiration.

1) *Pflüger, E.*, Ueber die Diffusion des Sauerstoffes, den Ort und die Gesetze der Oxydationsprocesse im thierischen Organismus. Archiv für gesammte Physiol. 1872. VI. p. 43—65.

2) *Derselbe*, Nachtrag zu meiner Abhandlung: Ueber die Diffusion des Sauerstoffes etc. Ebendas. p. 190—191.

3) *Strassburg, G.*, Die Topographie der Gasspannungen im thierischen Organismus. Ebendas. p. 65—97.

4) *Wolffberg, S.*, Ueber die Athmung der Lunge. Ebendas. p. 23—43.

5) *Bert, M. P.*, Recherches expérimentales sur l'influence que le changement dans la pression barométrique exercent sur les phénomènes de la vie. Comptes rendus. T. LXXV. p. 29, 88, 491, 543.

6) *Gréhant, N.*, Recherches sur la respiration des poissons. Comptes rendus. LXXV. p. 621.

7) *Müller, W.*, Das Athmen der Frösche als Mittel zu ihrer naturgeschichtlichen Charakteristik. Archiv für Anatomie und Physiol. 1872. p. 729—737.

8) *Derselbe*, Ein Käfer-Eudiometer. Vorschlag zu einem Vorlesungsversuch. Pogg. Annal. Bd. 145. p. 455—459.

9) *Lahs, L.*, Studien zur Geburtskunde. IV. Zur Frage nach der Ursache des ersten Athemzuges des Neugeborenen. Archiv für Gynäkologie. 1872. IV. 311—324.

10) *Jochheim, Ph.*, Die Wirkungsweise der respirablen Gase. Erlangen, Enke. 1872.

11) *Aubert, H.*, Untersuchungen über die Menge der durch die Haut des Menschen ausgeschiedenen Kohlensäure. Pflüger's Archiv. 1872. VI. 539—553.

12) *Derselbe*, Experimentell-kritische Untersuchung über die flüssige Hautaufsaugung. Archiv für Heilkunde. 1872. Bd. XI. 341—388.

13) *Brémond*, Expériences physiologiques sur l'absorption cutanée. Comptes rendus. LXXIV. p. 1583.

14) *Jamin* et *Laurès*, Sur les changements de poids que le corps humain éprouve dans les bains. Comptes rendus. LXXV. p. 60.

15) *Lang, C.*, Die Ursache des Todes nach unterdrückter Hautausdünstung bei Thieren. Archiv für Heilkunde. 1872. XIII. 277—287.

16) *Socoloff, N.*, Versuche über das Ueberziehen der Thiere mit Substanzen, welche die Hautrespiration verhindern. Vorläufige Mittheilung. Centralblatt für medicin. Wissensch. 1872. No. 44. p. 689.

17) *Santlus, W.*, Ueber den Einfluss der Chlornatriumbäder auf die Sensibilität der Haut. Dissertation. Marburg 1872.

18) *Smith, A. H.*, Carbolic Acidas an Anaesthetic. Auszug aus New-York Medical Journ. in The med. and surg. Report. 1872. 535. (Referirt nach dem Centralblatt für medicin. Wissensch. 1872. p. 560.)

In der wichtigen Frage, ob die Oxydationsvorgänge im Blute selbst oder in den Geweben stattfinden, entscheidet sich *Pflüger* (1 und 2) dahin, dass nach physikalischen Gesetzen der Diffusion der Sauerstoff vom Blute aus in die Gewebe wandert und von hierher auch die Kohlensäure entstammt. Als ersten Grund führt Pflüger an, dass das Blut asphyktischer Thiere nur Spuren von reducirbaren Stoffen enthält. Die ausserordentlich niedrige Triebkraft, welche für die Diffusion des Sauerstoffes ausreicht, ermöglicht, dass die Zelle selbst die Intensität des Sauerstoffstromes aus dem Blute regulirt, je nach der vermehrten oder verminderten Lebensthätigkeit. Denn das arterielle Blut ist seinem Hämaglobingehalte entsprechend stets nahezu mit Sauerstoff gesättigt (etwas über $^{9}/_{10}$) und vermag auch innerhalb sehr weiter Gränzen seines Partiardruckes nahezu dieselbe Menge Sauerstoff aufzunehmen. Hinsichtlich der ausführlich besprochenen Beweisgründe, die Pflüger zu obiger Ludwig und dessen Schülern entgegenstehenden Ansicht über den Ort und die Gesetze der Oxydationsprocesse führen, wird auf das Original verwiesen.

*Strassburg* (3) untersucht im Pflüger'schen Laboratorium die Gasspannung der Flüssigkeiten und Gewebe des lebenden Körpers, um hieraus auf den Ort schliessen zu können, an welchem die Kohlensäure gebildet wird. Der Ort der maximalen Kohlensäurespannung muss auch der ihrer Produktion sein. Um die Gasspannung des lebenden Blutes bestimmen zu können, bevor es gerinnt oder sonstige Veränderungen erfährt, bediente sich Strassburg eines von Pflüger angegebenen und im Original durch Beschreibung und Zeichnung näher erläuterten Apparates (Aerotonometer). Das Blut gelangt unmittelbar aus der Vene oder Arterie in vertikal gestellte, auf 37° C. erwärmte Glasröhren, fliesst hier an den Wandungen herab und durch einen einfachen Quecksilberverschluss sofort wieder aus den Röhren ab. Die Gase des Blutes treten nun mit dem in den Glasröhren befindlichen Gasgemische von bekann-

ter Zusammensetzung in Diffusionsausgleich, der, wie die Versuche ergeben, stets in sehr kurzer Zeit (1—2 Minuten) beendet ist. Der Diffusionsausgleich in der Glasröhre wird nur gleich Null sein, wenn die Gasmischung in ihr entsprechend der Gasspannung des durchfliessenden Blutes getroffen wurde. Im Mittel aus 10 Versuchen an Hunden findet Strassburg

in dem Venenblute 5.4 Proc. Kohlensäure, 2.9 Proc. Sauerstoff,
im Arterienblute 2.8 Proc. Kohlensäure, 3.9 Proc. Sauerstoff.

Die Differenz der Gasspannung zwischen arteriellem und venösem Blute beträgt somit für Kohlensäure 2.6 Proc. Die Gasspannung im venösen Blute der unteren Extremität und der im Blute des rechten Herzens ergab keinen Unterschied. Dagegen zeigte sich die Kohlensäurespannung im geronnenen defibrinirten Blute jederzeit höher (0.2—2.1 Proc.) als die in dem frischen, lebenden Blute. Dass das Blut in der Zeit der Durchleitung durch die Glasröhren selbst nicht verändert wurde, ergeben Controlversuche, bei welchen das Blut, aus einer Arterie durch 6—8 Fuss lange Röhren in die anderseitige Vene geleitet, die gleichen Werthe für die Kohlensäurespannung ergab.

Nach demselben Verfahren, nur mit kleinerem Apparate, bestimmte Verf. die Kohlensäurespannung des Chylus und der Lymphe, und fand sie in letzterer nicht grösser, sondern um 0.5—1.0 Proc. kleiner als im venösen Blute. Der Grund liegt nach Strassburg darin, dass die Lymphe, wenn auch von Kohlensäure reichen Gebieten abstammend, sich nur langsam in dem wenig Kohlensäure producirenden Bindegewebe fortbewegt, und nun Zeit hat, hier einen Theil der Kohlensäure an das im Bindegewebe rasch fliessende und an Kohlensäure arme Blut abzugeben.

Die Gasmischung, welche in das abgebundene Stück Darm eines seit 24 Stunden hungernden Hundes gebracht war, zeigt nach einigem Verweilen stets eine höhere Kohlensäurespannung daselbst (7.7 Proc.) als je in dem venösen Herzblute des Thieres gefunden wurde, während die Sauerstoffmenge allmälig durch Resorption auf den Werth von 3.25 Proc. herabsinkt. Da das Venenblut der Femoralis sowie das Blut des rechten Herzens niemals so hohe Werthe zeigt, so schliesst Strassburg, dass durch Produktion der Kohlensäure in dem drüsenreichen Darmgewebe diese hohe Kohlensäurespannung erzeugt worden ist.

*Wolffberg* (4) wiederholt seine früheren Versuche (Meissner's Jahresbericht 1871, S. 176) mit verbesserten Methoden. Die Untersuchung der Lungenluft, welche in den Lungencatheter-Ver-

suchen jedesmal während 5 Minuten bis zum vollständigen Diffusionsausgleich abgesperrt war, ergab in den Lungencapillaren im Mittel eine Kohlensäurespannung von 3.6 Proc.

Schüttelversuche von Blut mit atmosphärischer Luft, mit reinem Stickstoff und mit Sauerstoff zeigen, dass die Kohlensäurespannung im venösen Herzblute in einer Grösse vorhanden ist, die einer Atmosphäre mit 3.2—4.0 Proc. Kohlensäure das Gleichgewicht halten würde. Es ist dieser Werth also etwas geringer bei den früheren Versuchen Wolffberg's gefunden worden.

Als Mittel für die Tension der Kohlensäure in den Lungenalveolen mit den gleichzeitig bestimmten Werthen der Kohlensäuretension im venösen Herzblute findet Wolffberg für erstere 3.56 Proc., für letztere 3.43 Proc., wonach also das Wesen der Respiration in der Grösse der Lungenoberfläche und in der Vollkommenheit des Gasaustausches liegen würde.

Anschliessend an seine früheren Untersuchungen (Meissner's Bericht 1871, S. 173) theilt *Bert* (5) eine weitere Reihe von Versuchen über die Wirkung des Luftdruckes mit. Thiere (Vögel) werden unter den Bedingungen einer allmäligen Abnahme des Luftdruckes erst bei 25 ctm. Quecksilberdruck schwach und gehen bei 18 ctm. Quecksilberdruck unter Krämpfen zu Grunde. Die Ursache liegt nicht in der Druckverminderung als solcher, denn lässt man öfters etwas Sauerstoff zutreten, so kann man bis 12 ctm. Druck herabgehen, ohne das Leben zu gefährden, ja selbst 6 ctm. Druck bedingt nicht sofort den Tod. Bei Druckerhöhung auf 20 Atmosphären sterben die Thiere unter Krämpfen an *wahrer Sauerstoffvergiftung*; denn bringt man Luft auf 3 Atmosphärendruck und erhöht noch denselben weiter mittelst Stickstoff, so gehen die Thiere *ganz langsam* an Kohlensäurevergiftung zu Grunde. Die Giftwirkung des Sauerstoffes zeigt sich nicht, wenn gewöhnliche Luft auf 15—16 Atmosphären gebracht wird, da hiebei die Sauerstoffspannung einem Drucke von 3 Atmosphären gleicht.

Indem Bert nach einem Verfahren, dessen genauere Angabe im Originale nachzusehen ist, Hunden bei wechselndem Luftdrucke Blut aus der art. carotis oder cruralis entzieht, gelangt er zu dem Resultate, dass mit der Druckverminderung auch der Gasgehalt des Blutes abnimmt. Die Abnahme des Sauerstoffes im Blute zeigt sich schon bei *einer Druckminderung* von 20 ctm. (Mexikanische Hochebene); der Sauerstoffgehalt im Blute nimmt rascher und regelmässiger ab als die Kohlensäure, wohl nur deshalb, weil letztere zum Theil an Salze, die in wechselnden Mengen im Körper

vorkommen können, gebunden ist. Bei einem Hunde enthielten 100 vol. Blut

| Luftruck in ctm. | Sauerstoff | Kohlensäure |
|---|---|---|
| 76 | 17.4 | 33.8 |
| 56 | 15.5 | 28.0 |
| 46 | 12.5 | 26.4 |
| 36 | 10.8 | 22.8 |

*Rasche Druckerhöhungen* auf 1—10 Atmosphären rufen keine Erscheinungen hervor, dagegen aber *rasche Druckverminderungen*. Von 5 Atmosphären konnte Bert auf eine herabgehen in 2—3 Minuten, ohne Gefahr für das Thier, während von 7 Atmosphären die Thiere sofort, oder in einigen Tagen zu Grunde gingen. Als Ursache fand sich freies Gas in allen Blutgefässen, welches Bert bei länger lebenden Thieren sogar deutlich im sich contrahirenden Herzen durch Auskultation nachweisen konnte. Solches im Herzen freigefundene Gas enthielt 70—90 Proc. Stickstoff und der Rest Kohlensäure.

Unter dem Einflusse der Luftdruckerhöhung wird das Blut der Thiere röther als normal, und gerinnt rascher. Bei 4—5 und stets bei 7 Athmosphären Druck enthält das in den Recipienten gelassene Blut feinste Gasbläschen, und zwar auch bei Thieren, die später keine gefährlichen Erscheinungen zeigten.

Als Beispiel des mit dem Drucke wachsenden Gasgehaltes des Blutes bei einem Hunde möge dienen:

| Atmosphärendruck. | Sauerstoff. | Kohlensäure. | Stickstoff. |
|---|---|---|---|
| 1 | 19.4 | 35.3 | 2.2 |
| 3 | 20.9 | 35.1 | 4.7 |
| 6 | 23.7 | 35.6 | 8.1 |
| 10 | 24.6 | 36.4 | 11.3 |

Der Sauerstoffgehalt im Blute steigt mit der Druckerhöhung viel weniger, als er bei Druckverminderung sinkt. Es scheint nach Bert, dass das Hämaglobin bei normalem Drucke nahe dem Sättigungspunkte sich befindet, bei niederem Drucke die Verbindung zerlegt wird, bei höherem der Sauerstoff nur im Plasma gelöst, vorkommt. Da der Sauerstoff bei höherem Druck, wie oben angegeben, giftig wirkt, die Blutgasanalysen aber gleichwohl nur eine geringe Zunahme desselben ergeben, so bezeichnet Bert den Sauerstoff als unter Umständen giftigste Substanz.

Der Kohlensäuregehalt des Blutes wird durch Druckerhöhung fast gar nicht beeinflusst, der Stickstoffgehalt aber sehr erhöht, ohne genau dem Dalton'schen Gesetze zu folgen.

Hieraus erklärt Bert auch, weshalb die nach rascher Druckverminderung im Herzen sich ansammelnde Luft keinen Sauerstoff enthält, fast nur Stickstoff und eine geringe Menge vom Stickstoff mitgerissener Kohlensäure.

*Gréhant* (6) widerlegt die Angaben von Humboldt und Provençal, dass der Schwimmblase beraubte Fische (Schleien) keine Kohlensäure ausscheiden, dagegen Sauerstoff und Stickstoff aufnehmen. Verf. findet, dass sie keinen Stickstoff aufnehmen, aber Kohlensäure an das Wasser abgeben und dessen Sauerstoffgehalt verbrauchen.

Ausserdem zeigt Gréhant, dass Fische in Wasser, welchem $^1/_{10}$ Volumen sauerstoffhaltiges, defibrinirtes Hundeblut zugesetzt wurde, viel länger leben, als in nur lufthaltigem Wasser, und den an Hämaglobin gebundenen Sauerstoff verbrauchen. Gréhant macht aufmerksam, dass bei der Respiration des Foetus fast genau der gleiche Vorgang stattfindet.

*Müller* (7) untersucht nach einer wenig vollkommenen Methode die Respirationsprodukte der Maus sowie der Laub- und Teichfrösche und erhält für die einzelnen Fälle ziemlich differirende Werthe. Die Maus verbrauchte in der Stunde gegen 24 mal mehr Sauerstoff als ein Frosch. Ein Frosch blieb am Leben, obgleich er in einer lose verstöpselten Flasche 14 Tage lang bei 0—4° C. unter Wasser gehalten wurde.

Ferner beobachtet *Müller* (8), dass einzelne Käfer (Dyticus marginalis, Acilius sulcatus und Carabus granulatus) von einem Drahtnetze umgeben und unter das mit Wasser abgesperrte Eudiometer gebracht, während längerer Zeit fast allen Sauerstoff verzehren.

Der erste typische Athemzug des Neugeborenen wird nach *Lahs* (9) wesentlich dadurch eingeleitet, dass nach erfolgter Geburt eine plötzliche und hochgradige Auspressung der placentaren Blutbahnen gegen das foetale Herz statt findet, wozu aber noch ausserdem der Mangel an Sauerstoff im Blute des Neugeborenen und die den kindlichen Körper treffenden äusseren Hautreize athemerregend wirken. Verf. beobachtete, dass Hunde, welche apnoëtisch gemacht waren, jedesmal frühzeitiger Athembewegungen ausführten, wenn ihnen verdünnte und auf die Körpertemperatur erwärmte Kochsalzlösung in die Vena jugularis eingespritzt wurde, als diess ohne Injection der Fall war.

*Aubert* (11) untersucht die von der gesammten Hautoberfläche des Menschen abgegebene Kohlensäuremenge. Hierzu wurde die Versuchsperson unangekleidet in einen möglichst luftdicht

schliesenden Holzkasten, dessen Fugen mit Fensterkitt fest verstrichen waren, gesetzt, wobei nur der Kopf sich ausserhalb des Kastens befand. Zur Ventilation des Raumes wurde kohlensäurefreie Luft im gleichmässigen Strome über die Körperoberfläche geleitet, und die von ihm abgegebene Kohlensäure in Röhren mit Barytwasser möglichst vollständig aufgefangen. (Aubert beobachtete bei der Absorption der Kohlensäure eine Verlustgrösse von ungefähr 5 Proc. Kohlensäure.) Der einzelne Versuch dauerte jedesmal 2 Stunden. Auf 24 Stunden berechnet, war von dem ganzen Körper mit Ausnahme des Kopfes, im Maximum 6,4 grm., im Minimum 2,3 grm., Mittel 3.87 grm. Kohlensäure abgegeben worden. Es entspricht dies etwa $^1/_2$ Proc. der gesammten Kohlensäure-Produktion des Körpers. Je höher die Temperatur der die Haut umgebenden Luft war, desto mehr Kohlensäure wurde ausgeschieden. Dieselbe Versuchsperson, welche bei 29.6° C. 2.9 grm. Kohlensäure abgegeben hatte, schied bei 33° C. 6.3 grm. Kohlensäure durch die Haut aus.

Die Kohlensäureperspiration der Hand betrug im Mittel für eine Stunde 1.34 mgrm., woraus sich also durch Berechnung auf die etwa 39 Mal grössere Oberfläche des ganzen Körpers nur 1.25 grm. Kohlensäure in 24 Stunden ausgeschieden ergeben würde. Mit den obigen Resultaten aber verglichen, erweist sich also jedenfalls die Absonderungsgrösse für Kohlensäure je nach den einzelnen Stellen der Körperoberfläche als ungleich.

*Röhrig* (12) unterzieht die vorhandenen Untersuchungen, welche *für* und *gegen* Aufnahme von Wasser, von Kochsalz, Blutlaugensalz, Jodverbindungen, Quecksilber, Arzneistoffen u. s. w. durch die unverletzte Epidermis sprechen, einer sorgfältigen und genauen Kritik. Mit Berücksichtigung derselben und auf Grund eigener Untersuchungen gelangt Verf. zu folgenden Resultaten: Alle Versuche, welche eine Wasseraufnahme des Körpers in Vollbädern beweisen sollen, sind desshalb werthlos, weil die einzelnen Wägungen des Körpers vor und nach dem Bade durch verschiedene, nicht zu vermeidende Fehlerquellen in einer Breite von ± 60 grm. schwanken. Aus Bädern, welche Kochsalz, Jodkalium enthalten, wird nichts durch die Haut aufgenommen, sofern nur durch geeignete Vorrichtungen dafür gesorgt ist, dass eine Resorption dieser Stoffe durch die mit dünner Epidermis bekleideten Theile des Präputium und des anus unmöglich wird und auch die Aufnahme durch Einathmung vermieden ist.

Dagegen zeigen Versuche an Menschen und Thieren, dass *leichtflüchtige Stoffe* wie Terpentinöl, Campheröl, Coniin schon für sich, und dann nicht flüchtige Stoffe, wie organische Alkaloide und selbst unorganische Salze aufgenommen werden, sobald sie und solange sie in einer Lösung mit Aether, Chloroform oder Alkohol auf die Haut gebracht werden. Sobald das Lösungsmittel verdunstet ist, wird von nicht flüchtigen Bestandtheilen auch nichts mehr resorbirt.

Mit allen Vorsichtsmassregeln angestellte Versuche, bei welchen eine Aufnahme durch die Respirationswege vollständig ausgeschlossen war, ergaben ferner, dass Stoffe, wie Jodkalium, Blutlaugensalz durch die unverletzte Haut des Menschen resorbirt werden, wenn sie durch einen Zerstäubungsapparat mit Wasserdämpfen gemengt auf die Haut gebracht werden. Ein gleiches Resultat erhielt Röhrig bei Kaninchen. Obgleich dieselben durch eine Trachealfistel reine Luft aus dem Freien einathmeten, zeigten sie Vergiftungserscheinungen, als Morphium oder Curare mit Wasserdämpfen auf ihre Haut einwirkte.

In Uebereinstimmung mit den Versuchen von Röhrig beobachtet auch *Brémond* (13), dass die Haut sehr leicht nicht flüchtige Stoffe zu resorbiren vermag, wenn letztere mit Wasserdämpfen vertheilt auf die Haut gelangen. In den Brémond'schen Versuchen befand sich die Versuchsperson in einem hölzernen Kasten, umgeben von den mit Arzneistoffen beladenen Wasserdämpfen, respirirte mit zugeklemmter Nase durch ein Zuleitungsrohr reine Luft, und hatte die mit dünner Epidermis bedeckten Hautstellen durch Fetteinreibung geschützt.

War die Temperatur der Wasserdämpfe im Kasten 45° C., so konnte Brémond sehr bald Jod im Harn nachweisen, bei 37° C. aber fand eine Aufnahme durch die Haut nur dann statt, wenn die Haut vorher sehr sorgfältig mit Seife gereinigt worden war. Nach Brémond wurden erst bei 38° C. die fettigen Massen auf der Haut gelöst, wobei die Haut selbst zu erweichen beginnt und so für die Aufnahme von Stoffen vorbereitet wird. Dies ist auch der Grund, weshalb in Vollbädern von 30—35° C. keine Resorption durch die Haut statt findet.

*Jamin und Laurès* (14) wiederholen die Versuche, ob ein Mensch im Bade an Gewicht zu- oder abnimmt. Ihre Resultate stützen sich alle auf die Annahme, dass ein erwachsener Mensch pro Stunde die gleiche Gewichtsmenge durch Lunge und Haut ausscheidet. Im Mittel mehrerer Versuche verliert der Körper vor

dem Bade 79 grm., während des Bades 268 grm. und nach dem Bade nur 20 grm. pro Stunde. Die merkwürdige Beobachtung, dass in einigen Versuchen die Versuchsperson während einer ganzen Stunde nach dem Bade keine wägbaren Stoffe ausscheidet, führte die Verff. zur Annahme, dass der Körper während des Bades einen Vorrath von gegen 20—30 grm. Kohlensäure ausscheidet, während nach dem Bade dieser Vorrath wieder angesammelt wird, und das Körpergewicht also nur geringe oder keine Gewichtsabnahme zeigen kann.

In Uebereinstimmung mit Valentin findet *Lang* (15) die Todesursache nach unterdrückter Hautperspiration nicht in der vermehrten Wärmeabgabe. Kaninchen mit Firniss oder Gummi arabicum überstrichen und sorgfältig in Watte eingewickelt, lebten 2—11 Tage. Die in einer Hautfalte des Thieres gemessene Körpertemperatur sank bis 31° C., hob sich aber stets, so bald die locker gewordene Watte-Umhüllung wieder ausgebessert war. Wie die Versuche von Edenhuizen und Laskewitsch bereits lehrten, waren die Hautgefässe sehr erweitert und starke Blutüberfüllung der inneren Organe vorhanden, zugleich waren in allen Theilen des Körpers (Gehirn, Muskeln u. s. w.) etwa 2 Stunden nach dem Tode Tripelphosphatkrystalle aufzufinden. Das stets beobachtete Vorkommen von Eiweiss im Urin, sowie die Erkrankung der schleifenförmigen Nieren-Kanälchen ist nach Lang die Folge einer Wasserretention, indem die Lungen den Ueberschuss des Wassers, welcher sonst durch die Haut ausgeschieden wurde, nicht abgeben können. Es finden Ausschwitzungen in den Nieren statt, welche die Harnkanälchen zur Verstopfung bringen und die Störungen der Nervenfunktion bei unterdrückter Hautausdünstung führen schliesslich unter urämischen Erscheinungen zum Tode.

In einer vorläufigen Mittheilung gibt *Socoloff* (16) die Resultate seiner Versuche, in denen ebenfalls Thiere mit Substanzen, welche die Hautrespiration verhindern, überzogen wurden. Die Thiere zeigen vor dem Tode klonische und tetanische Krämpfe verschiedener Muskelgruppen. Die Umwicklung mit Watte konnte weder Tod noch Abkühlung der lackirten Thiere aufhalten. Im Magen waren Geschwüre entstanden, und der Harn bald nach dem Ueberziehen eiweisshaltig geworden. Die Niere zeigte stets diffuse parenchymatöse Entzündung, die auftrat, ob die Thiere mit Eiweiss (in Terpentin gelöster Asphalt) oder mit indifferenten Substanzen (Leim, Gummi arabicum) überzogen waren.

Armbäder mit 3—6procentiger Kochsalzlösung erhöhen nach *Santlus* (17) entschieden die Sensibilität der Haut (mit dem Weber'schen Tastercirkel geprüft), gegenüber den unter gleichen Bedingungen ausgeführten Wasserbädern.

Bepinseln der Haut mit 85procentiger Carbolsäure bewirkt nach *Smith* (18) ein etwa 1 Minute anhaltendes Brennen, dann vollständige Empfindungslosigkeit der Haut, so dass sie ohne Schmerz durchschnitten werden kann. Auch nach 3 Stunden werden Nadelstiche nicht empfunden. Die später folgende Hyperämie der Haut endet mit einer Abstossung der Epidermis.

## VI.

## Muskelgewebe und Knochengewebe (Anhang).

1) *Salkowski, E.*, Vergleichende Untersuchung des Herzmuskels eines akut ohne Fieber nnd eines im hohen Fieber Gestorbenen. Pflüger's Archiv. 1872. II. p. 213—214.

2) *Manassein, W.*, Chemische Beiträge zur Fieberlehre. Ueber die wässerigen und alkoholischen Extrakte der Muskeln und der Leber von fiebernden und hungernden Thieren. Virchow's Archiv. 1872. LVI. p. 220—247.

3) *Hoppe-Seyler, F.*, Ueber die Zusammensetzung von Flüssigkeiten, welche aus den Hüftgelenken bei Arthritis deformans entleert wurden. Virchow's Archiv. 1872. LV. p. 253.

4) *v. Rustitzky*, Untersuchung über das Knochenmark. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1872. p. 562.

5) *Heymann, P.*, Ueber das Vorkommen von Hypoxanthin im normalen Knochenmarke. Pflüger's Archiv. 1872. VI. p. 184—190.

6) *Feltz, V.*, Étude expérimentale sur la puissance d'absorption du tissu médullaire desos. Journ. p. l'anat. et physiol. p. Robin. 1872. p. 417—427.

7) *Weiske-Proskau*, Ueber den Einfluss verschiedener der Nahrung beigemengten Erdphosphate auf die Zusammensetzung der Knochen. Zeitschrift für Biologie. 1872. VIII. p. 238—250.

8) *Aeby, C.*, Ueber vergleichende Untersuchungen der Knochen. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1872. p. 98—102.

9) *Wegner, G.*, Der Einfluss des Phosphors auf den Organismus. Virchow's Archiv. Bd. LV. p. 11—45.

10) *Aeby, C.*, Ueber die Constitution des phosphorsauren Kalkes der Knochen. Journ. für prakt. Chemie. 1872. V. p. 308—312.

11) *Derselbe*, Ueber die näheren Bestandtheile des Knochenphosphates. Journal für prakt. Chemie. 1872. VI. p. 169—171.

12) *Dareste*, *M. C.*, Note sur l'existence de l'amidon dans les testicules. Comptes rendus. 1872. T. 74. p. 130.

13) *Sertoli*, *E.*, Ricerche sulla composizione chimica dei testecoli. Gazz. med. veterinaria. Am. III. 32 Seit.

14) *Treskin*, Die Bestandtheile des Hodens. Pflüger's Archiv. 1872. V. p. 122 —130.

15) *Laqueur*, Ueber die Durchgängigkeit der Hornhaut für Flüssigkeiten. Vorläufige Mittheilung. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1872. p. 577 —579.

*Salkowski* (1) untersuchte die Zusammensetzung des Herzmuskels eines ohne und eines im Fieber Gestorbenen und erhielt für beide Muskeln fast dieselbe Zusammensetzung:

| | ohne Fieber | mit Fieber |
|---|---|---|
| feste Theile . . . . . . | 20.24 | 20.4 |
| Extraktivstoffe . . . . . | 3.49 | 2.71 |
| in Wasser lösliche Salze | 0.91 | 0.89 |
| Kali . . . . . . . . . . . . | 0.308 | 0.325 |
| Natron . . . . . . . . . . | 0.140 | 0.108. |

Der Kaligehalt des Fiebermuskels ist danach nur unbedeutend höher als der des gesunden Muskels.

*Manassein* (2) findet bei Thieren derselben Gattung und gleicher Beschaffenheit, dass ein mittelst Jaucheinjektion 4—8 Tage lang unterhaltenes Fieber den normalen Wassergehalt der Muskeln nicht beträchtlich ändert. Die Summe der Wasser- und Alkoholextrakte ist in den Muskeln fiebernder Thiere kleiner geblieben als normal; der Stickstoffgehalt der Extrakte zeigte sich entsprechend grösser, je kleiner die Menge der Extrakte geworden war. Der Einfluss des Fiebers auf die Muskelextrakte stimmt im Wesentlichen mit den Veränderungen überein, welche die Inanition herbeiführt (vgl. Leber, p. 419).

*Hoppe-Seyler* (3) untersucht die aus dem Hüftgelenke bei Arthritis deformans entleerte Flüssigkeit. Sie reagirt deutlich alkalisch, ist zähe, doch filtrirbar, gerinnt beim Kochen, fällbar in Essigsäure und theilweise im Ueberschusse wieder löslich. Der in Essigsäure unlösliche Theil ist löslich in Kalkwasser, in verdünnten Mineralsäuren, und gibt mit verdünnter Schwefelsäure zuckerartige Körper.

*Rustitzky* (4) weist in dem Knochenmarke sehr fettarmer Kaninchen Mucin nach, während dieses in fettreichem Ochsenmarke nicht aufzufinden ist.

*Heymann* (5) erhielt aus 15 Pfd. frischen, zerkleinerten Kalbsknochen nach Auskochen und Verseifen des Fettes und Extraktion der Seife mit Aether deutlichste Krystalle von Cholestearin. Aus dem trüben, wässerigen Extrakte stellte Verf. ferner nach dem im Originale genau beschriebenen Verfahren Krystallmassen von Hypoxanthinsilber und salpetersaurem Hypoxanthin dar.

*Feltz* (6) beobachtet, dass Kaninchen nach Amputation des Unterschenkels ebenso rasch sterben, wenn ihnen in das Knochenmark, ohne Berührung anderen Gewebes, Strychnin- oder Curarelösung eingespritzt wurde, wie durch subcutane Injektion. Einspritzung von frischem Eiter in die Markhöhle bedingt ebenfalls nach einiger Zeit den Tod. Ferner beobachtete Feltz die Resorption von festen Stoffen, wie Zinnober, Kohlenstaub, Milch, vom Knochenmark aus, und zwar in sehr kurzer Zeit.

*Aeby* (8) führt mit Rücksicht darauf, dass die früheren Knochenanalysen fast gänzlich Wassergehalt und specifisches Gewicht der Knochen unberücksichtigt liessen, eine Reihe von solchen Bestimmungen aus. Verwendet wurde der compakte Theil des femur und der tibia.

Die Rindsknochen enthalten durchschnittlich 4 Procent mehr Kalksalze als die Knochen vom Menschen, ferner entsprechend höheres specifisches Gewicht und weniger Wasser.

| | organ. Substanz | Wasser | spec. Gewicht |
|---|---|---|---|
| Mensch | 31.43 Proc. | 12.21 | 1.936 |
| Rind | 27.49 „ | 9.49 | 2.064 |

Beim Rinde nimmt mit dem Alter das specifische Gewicht und der Kalkgehalt zu; für die verschiedenen Altersstufen erhielt Aeby:

| | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. u. 7. Jahr |
|---|---|---|---|---|---|
| organ. Substanz | 27.75 | 27.76 | 27.14 | 26.96 | 26.34 |
| spec. Gewicht | 2.069 | 2.021 | 2.071 | 2.081 | 2.080. |

Knochenbrüchige Thiere zeigen sehr viel Kohlensäure (3.37, 3.57 Proc.) in der Knochenasche.

Knochen aus der Steinzeit hatten 7—8 Proc. Kalk verloren, während eine Ablagerung von 3—4 Proc. kohlensaurem Eisen- und Manganoxydul und oft erheblichen Mengen Fluor stattgefunden hatte. Solche Knochen besassen ferner stets ein geringes specifisches Gewicht und höheren Wassergehalt.

Auf *Wegner's* (9) Veranlassnng untersuchte Gad Knochen von Hühnern, an welchen durch monatelanges Füttern mit kleinen Dosen

von Phosphor die Markhöhle ganz zum Schwinden gebracht war, und fand ihre Zusammensetzung nicht wesentlich verschieden von der normaler Knochen.

*C. Aeby* (10) findet in einer Reihe von Analysen, dass die Knochen auf je 84 Proc. Phosphat von der Formel 3 $CaO.PO_5$ ein Mehr von 5 Proc. Kalk enthalten, woraus sich die Formel 3 (3 $CaO.PO_5$) + CaO ableiten lässt. Für diese Constitution spricht auch das Verhalten der fossilen Knochen, welche keine Spur organischer Substanz mehr enthalten. Dieselben lassen bereits unterhalb der Glühhitze Kohlensäure und Wasser entweichen bei einer Temperatur, bei welcher weder kohlensaurer Kalk noch kohlensaure Magnesia zerlegt werden, und nehmen die Kohlensäure bei einer nachfolgenden Behandlung mit kohlensaurem Ammoniak nicht wieder auf. In der weiteren Mittheilung (11) konnte Aeby die Gegenwart von Krystallwasser in fossilen Knochen feststellen, welche im gepulverten Zustande über Schwefelsäure getrocknet im Luftbade bei 200° C. im Gewicht abnahmen, aber durch Benetzen mit destillirtem Wasser und Trocknen über Schwefelsäure das ursprüngliche Gewicht wieder erlangten. Die für den Knochen gefundenen Zahlenwerthe (Krystallwasser $\frac{1}{2}$ Molekül, $\frac{1}{3}$ Mol. bas. Wasser, $\frac{1}{3}$ Mol. überschüssiger Kalk und $\frac{1}{6}$ constituirende Kohlensäure) lassen das Phosphat des Knochens als einen höchst complicirten Atomcomplex erscheinen.

*Dareste* (12) theilt mit, dass er, wie in den Eiern der Vögel nunmehr auch in den Zellen, welche die Samenkanälchen des Vogelhodens auskleiden, kleine Körnchen mit allen Eigenschaften von Stärkekörnern findet. Die höchstens 0.005 mm. grossen Körner, welche Dareste auch im Hoden anderer Thierklassen findet, schwinden fast gänzlich, sobald Spermatozoen sich im Hoden entwickeln.

*Sertoli* (13) stellt Auszüge des Hodens vom Rinde, Ziegenbocke, Hunde und Esel dar durch Behandlung des zerkleinerten Gewebes mit Wasser, mit 2procentiger Kochsalzlösung und mit concentrirter Kochsalzlösung. Hinsichtlich der Reaktionen und des Verhaltens der in Lösung übergegangenen Eiweissverbindungen muss auf das Original verwiesen werden.

*Treskin's* Untersuchung über die Bestandtheile des Hodens vom Stier, Rehbock, Ziegenbock und Hund ergibt die Anwesenheit von Leucin, Tyrosin, Kreatin, bisweilen Kreatinin, Inosit, Phosphorsäure in Verbindung mit organischen Substanzen, eine unbekannte

ganische Säure, Lecithin, Cholestearin und Fette, aber weder Nuclein noch Glykogen.

*Laqueur* (15) beobachtet, dass die Hornhautoberfläche an frisch herausgeschnittenen Augen solange absolut trocken bleibt, als ihr Epithel noch unverletzt ist. Da dieses Verhalten auch an der vom Auge losgeschnittenen Hornhaut statt findet, so schliesst Laqueur, dass die Flüssigkeit aus der Hornhaut selbst dringt. Einspritzen von Wasser in den Glaskörperraum macht trotz bedeutender Druckerhöhung die Hornhaut in allen Durchmessern nur quellen, und das Wasser dringt auch an den vom Epithel entblössten Stellen nicht tropfenweise hervor. Nach Injiciren von Blutlaugensalz in das Gewebe der Hornhaut oder in die vordere Augenkammer tritt nur an den vom Epithel entblössten Stellen der Hornhaut die Berlinerblaureaktion auf.

## VII.

## Milch.

1) *Schwalbe, C.*, Filtration des Caseïns. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1872. p. 66.

2) *Derselbe*, Ueber die Membran der Milchkügelchen. Archiv für mikrosk. Anatomie. VIII. 269—273.

3) *Kehrer, F. A.*, Ueber die angeblichen Albuminathüllen der Milchkügelchen. Archiv für Gynäkologie. 1872. p. 495—502.

4) *Soxhlet, Fr.*, Beiträge zur physiologischen Chemie der Milch. Journal für prakt. Chemie. Bd. VI. p. 1—14.

5) *Cumming*, On the use of pepsine wine in the artificial feeding of infants. The Dublin Journal of medical science. 1872. p. 184—185.

6) *Schukoffsky, A.*, Zur Analyse der Frauenmilch. Bericht der deutschen chem. Gesellsch. 1872. p. 75—77.

7) *Rabuteau, A.* et *F. Papillon*, Recherches sur les propriétés antifermentescibles et l'action physiologique du silicate de soude. Comptes rendus. LXXV. p. 755, p. 1036.

8) *Mathieu, E.* et *D. Urbain*, Du rôle des gaz dans la coagulation du lait et de la rigidité musculaire. Comptes rendus. LXXV. p. 1482.

9) *Heintz, W.*, Ueber die Ursachen der Coagulation des Milchcaseïns durch Lab und über die sogenannte amphotere Reaktion. Journal für prakt. Chemie. VI. p. 374.

Nach *C. Schwalbe* (1) gerinnt Kuhmilch selbst nach Monaten nicht, wenn zu je 10—20 grm. Milch 1 Tropfen Senföl gebracht worden ist. Wird die Milch durch Thoncylinder filtrirt, so geht zuerst Albumin, nach einigen Tagen Albumin mit Caseïn und schliesslich nur Caseïn in das Filtrat über. Die Flüssigkeit im Thonbecher wird immer durchscheinender, die Butterkügelchen verlieren ihre Elasticität und reagiren wenig oder gar nicht auf Ueberosmiumsäure. Bis zu Ende der Filtration ist im Thonbecher stets noch Caseïn nachzuweisen.

*Schwalbe* (2) gelangt auf Grund verschiedener, mikrochemischer Reaktionen zu dem Resultate, dass die Milchkügelchen aus Fett und einer anderen chemisch differenten Substanz bestehen, wahrscheinlich einem Eiweisskörper, welcher die Oberfläche der Kügelchen membranartig umgibt und möglicherweise auch in das Innere sich wie ein Stroma fortsetzt.

*Kehrer* (3) spricht sich gegen die Eiweisshüllen der Fettkügelchen aus, welche vielmehr durch den gequollenen molekulären Detritus des Protoplasma der Milchzellen als Emulsion bestehen bleiben. Die Formänderungen, welche Schwalbe an Fetttröpfchen durch Aether sowie durch Ueberosmiumsäure erhalten hat, sind nach Kehrer nicht der Beweis für die Gegenwart einer Membran, sondern nur die Folge der theils lösenden, theils fällenden Wirkung der verwendeten Agentien.

In Beiträgen zur physiologischen Chemie der Milch bespricht *Soxhlet* (4) das Verhalten der phosphorsauren Alkalien zum Alkalialbuminat, 2) die Reaktion der Milch und anderer thierischer Flüssigkeiten, 3) die Fällung der Milch durch Lab, 4) die Filtrirbarkeit des Caseïns durch Thonzellen, 5) die Fällbarkeit der Milch durch kohlensaures Natron, 6) das Verhalten des Caseïns und des Albuminats gegen Alkalilauge und 7) die Circumpolarisation des Caseïns und Kalialbuminates.

Eine nur sehr schwach alkalisch reagirende Kalialbuminatlösung wird bei Gegenwart von neutralem phosphorsaurem Natron durch Säure (Schwefelsäure, Essigsäure) erst dann gefällt, wenn alles oder nahezu alles neutrale Phosphat in das saure übergeführt ist. Eine verhältnissmässig geringe Menge des sauren Phosphates fällt bereits aus einer reinen Alkalialbuminatlösung das Eiweiss. Ist aber in ihr neutrales phosphorsaures Alkali zugegen, so ist nunmehr eine weit grössere Menge des sauren Salzes nöthig als vorher. Als Minimum, bei welchem die fällende Wirkung der Lösung von saurem phosphorsaurem Alkali durch neutrales aufgehoben wird, ergab sich ein Molekül $M_2$ $HPO_4$

zu 32 Molekül $MH_2PO_4$. Hieraus geht hervor, dass Alkalialbuminat bei Gegenwart von neutralem phosphorsauren Alkali durch Säuren (mit Ausnahme der Phosphorsäure) erst dann vollständig gefällt wird, wenn durch den Zusatz der Säure saures Phosphat neben dem Minimum von neutralem gebildet ist.

Lösungen, welche saures Phosphat neben neutralem enthalten, reagiren nicht nur sauer, sondern zu gleicher Zeit alkalisch. Dieses Verhalten der Reaktion zeigt nun auch ganz frischgemolkene Milch und erklärt zum grössten Theil die Widersprüche, welche über die Reaktion der Milch bestehen. Milch von neutraler Reaktion ist bei der Gegenwart von neutralem und saurem Phosphat unmöglich. Die alkalische Reaktion der Milch tritt beim Erwärmen viel intensiver auf, und die Ursache liegt nicht in Verdunstung oder Zersetzungen, da die Reaktion nach dem Erkalten wieder in der früheren, schwächeren Weise erscheint. Dasselbe Verhalten zeigen beim Erwärmen alle schwach alkalischen Lösungen von phosphorsaurem Natron oder kaustischem Natron, sowie Flüssigkeiten, welche durch Kochen fällbares Eiweiss enthalten, wie Blutserum, hydropische Flüssigkeiten, verdünntes Hühnereiweiss. Schlüsse, welche hiernach auf eine Abspaltung des Alkali von dem Eiweiss durch das Kochen gezogen wurden, sind nach Soxhlet fehlerhaft, zumal in diesen Fällen noch unberücksichtigt bleiben muss, ob durch das Kochen Kohlensäure aus doppeltkohlensaurem Salze weggegangen ist und das zurückgebliebene einfach kohlensaure Salz die alkalische Reaktion erhöhte. Verf. betrachtet weiter die angeblichen Unterschiede zwischen Caseïn und Alkalialbuminat. Lab fällt beide Verbindungen, und zwar stets nur durch Bildung von Milchsäure. Es kann nämlich nach Verf. die Reaktion der Flüssigkeit nach der Ausfällung von Caseïn wie von Alkalialbuminat noch alkalisch bleiben, wenn bei Anwesenheit von neutralem Phosphat nicht mehr Milchsäure eingewirkt hat, als dass eben Fällung statt findet. Es entsteht milchsaures Alkali, welches in concentrirterer Lösung alkalische Reaktion besitzt. Versetzt man Milch mit kohlensaurem Alkali und mit Lab, so gerinnt jene Milch am spätesten, in welcher am meisten Alkali anwesend war, das heisst, in welcher die durch Lab gebildete Milchsäure am längsten neutralisirt werden konnte. Auch das von Zahn angegebene Unterscheidungsmerkmal: dass Alkalieiweiss durch Thonzellen filtrirt, während Caseïn nicht, erweist sich nicht zutreffend, indem Kalialbuminat nur dann sich filtriren lässt, wenn es kein Fett enthält. Stellte Soxhlet aber durch Schütteln von Kalialbuminat und Butterfett eine Mischung dar wie Milch,

so war das Kalialbuminat ebenfalls nicht mehr durch Thonzellen filtrirbar. Die Fällung von Caseïn durch kohlensaures Natron beruht nur auf der Gegenwart von anderen Substanzen in der Milch, da auch Kalialbuminat fällbar wird, wenn es mit geringer Menge von Chlorcalcium und Butterfett gemischt war. Das Eiweiss wird von dem phosphorsauren Kalk-Niederschlage mechanisch mit niedergerissen. Die Angabe Hoppe-Seyler's, dass sich Caseïn vom Alkalialbuminate dadurch unterscheide, dass ersteres mit Kalilösung Schwefelkalium bilde, bestreitet Soxhlet, da es ihm gelang, durch eine sorgfältige Prüfungsmethode aus beiden Substanzen die Bildung von Schwefelmetall nachzuweisen. Die Unterschiede, welche Hoppe-Seyler in der Circumpolarisation des Caseïns und Kalialbuminats angibt, sind schliesslich nach Soxhlet nicht beweisend, da die specifische Drehung dieser Verbindungen je nach dem Salzgehalte, der längeren Einwirkung des Alkali bereits sehr grosse Schwankungen für dieselbe Eiweissart ergiebt.

Nach *Cumming* (5) gerinnt die Kuhmilch in festeren, dichteren Flocken als die Frauenmilch, weshalb sie auch schwerer verdaulich ist. Verf. empfiehlt zur Kuhmilch 15—20 Tropfen Pepsinlösung zu setzen, um dieselbe ebenso verdaulich zu machen wie Frauenmilch.

*Schukowsky* (6) bestätigt die Angabe Biddert's, dass das Caseïn der Frauenmilch durch Kohlensäure oder Essigsäure viel schwerer zu fällen ist, als das Caseïn der Kuhmilch und empfiehlt ein Verfahren durch Behandlung mit Aether und Alkohol, Fett von Caseïn zu trennen und zu bestimmen.

Nach *Rabuteau* und *Papillon* (7) tritt in der Milch, welcher eine geringe Menge von Wasserglas zugesetzt worden ist, keine Gährung auf, sie bleibt alkalisch, ohne Ausscheidung von Caseïn. Wasserglas wirkt also ähnlich wie Borax und zwar in geringeren Mengen.

*Mathieu* und *Urbain* (8) finden in 100 cub. cent. Milch 0.20 bis 0.40 cub. cent. Sauerstoff und 4—18 cub. cent. Kohlensäure. Ohne Bezugnahme auf die bekannten Untersuchungen theilen sie mit, dass Milch Sauerstoff absorbirt und Kohlensäure dafür entlässt, und dass beide Vorgänge in gleichen Zeiten um so lebhafter stattfinden, je höher die Temperatur ist. Nach den Verff. ist Sauerstoff die Ursache der Milchsäurebildung und der Coagulation in der Milch, welche ohne Gegenwart von Sauerstoff nur Kohlensäure und Wasserstoff entwickelt. Reine Caseïnlösung in alkalischer Zersetzung nimmt Sauerstoff auf unter Abscheidung von Kohlensäure, und coagulirt schliesslich trotz der alkalischen Reaktion.

*Heintz* (9) bestätigt das von Soxhlet (vgl. p. 450) angegebene Verhalten des Lakmuspapiers, einer Lösung von saurem und neutralem Phosphate gegenüber, nur in soweit, als nach Heintz durch solche Lösung weder Röthung noch Bläuung des Papieres, sondern Violettfärbung statt findet, und letztere Reaktion in der Existenz violetter, saurer Salze des Lakmusfarbstoffes ihren Grund haben möchte. Heintz spricht sich gegen Soxhlet's Annahme aus, dass die Gerinnung der Milch mittelst Lab auf Bildung von Milchsäure zurückzuführen sei. Schon Mitscherlich hatte gefunden, dass mit Kälberlab versetzte Milchzuckerlösung in Wasser noch nicht sauer reagirte in der Zeit, in welcher dasselbe Infus die Milch zur Coagulation gebracht hatte, und Heintz findet in 4procentiger Milchzuckerlösung keine Spur saurer Reaktion, wenn auch die Flüssigkeit mit Lab 4—5 Stunden auf 50—60° C. erwärmt war. Heintz bezweifelt, ob überhaupt durch Lab Milchzucker in Milchsäure umgewandelt werden kann.

## VIII.

## Stoffwechsel und Bestandtheile des Körpers.

1) *Falk, F. A.*, Ein Beitrag zur Physiologie des Wassers. Zeitschrift für Biologie. VIII. p. 388—443.

2) *Rabuteau*, Note sur les éffets physiologiques et l'éliminations de l'urée introduite dans l'organisme etc. Revue de sciences médicales. T. I. p. 72.

3) *Falk, F. A.*, Ein Beitrag zur Physiologie des Chlornatriums. Virchow's Archiv. Bd. 56. p. 315—344.

4) *Bauer, J.*, Ueber die Zersetzungsvorgänge im Thierkörper unter dem Einflusse von Blutentziehungen. Zeitschrift für Biologie. VIII. p. 566—603.

5) *Nasse, O.*, Studien über die Eiweisskörper. Pflüger's Archiv. VI. p. 589 —616.

6) *Rossbach, J. M.*, Ueber die Einwirkung der Alkaloide auf die organischen Substrate des Thierkörpers. Verhandl. der medicin. Gesellsch. zu Würzburg. N. F. III. Bd. p. 346—368.

7) *Ritthausen, H.*, Verbindungen der Proteïnstoffe mit Kupferoxyd. Journal für prakt. Chemie. V. 215—225.

8) *Liborius, P.*, Beiträge zur quantitativen Eiweissbestimmung. Deutsches Archiv für klin. Medicin. X. 1872. 319—379.

9) *Möhlefeld, J.*, Ueber die Peptone des Fibrins. Pflüger's Archiv. V. p. 381 —401. (vgl. II. p. 413.)

10) *Stockvis, B. J.*, Over Resorptie von Eiwit uit het Darmkanaal. Maandblad der Sectie voor Naturwetenschapen. 1872. No. 6. (vgl. II. p. 414.)

11) *Voit, C.*, Ueber die Bedeutung des Leimes bei der Ernährung. Zeitschrift für Biologie. VIII. p. 297.

12) *Moleschott, J.* und *S. Fubini*, Zur Kenntniss des Chondrins. Moleschott, Untersuchungen der Naturl. XI. Heft 1. 1872.

13) *Radziejewski*, Zusatz zu den „Experimentellen Beiträgen zur Fettresorption". Virchow's Archiv. LVI. p. 211—220.

14) *Lewantuew, M.*, Ueber die Aufsaugung verschiedener Fette durch den thierischen Organismus. Journal für normale und pathol. Histologie. 1872. V. p. 207. (Russisch.)

15) *Hofmann, Fr.*, Der Uebergang von Nahrungsfett in die Zellen des Thierkörpers. Zeitschrift für Biologie. VIII. p. 153.

16) *Rudorff, Fr.*, Ueber die Bestimmung der Schmelz- und Erstarrungstemperatur der Fette. Pogg. Annal. Bd. 145. p. 279—290.

17) *Schulze, E.*, Ueber die Zusammensetzung des Wollfettes. Bericht der deutschen chem. Gesellschaft. 1872. p. 1075.

18) *v. Schneider*, Ueber Pollen- und Wachsbildung. Annalen der Chem. und Pharm. 1872. p. 235.

19) *Brücke, E.*, Studien über die Kohlenhydrate und über die Art, wie sie verdaut und aufgesaugt werden. Sitzungsber. der Wiener Academie. Abth. III. 1872. p. 126—161.

20) *Duclaux, M. E.*, Sur l'jodure d'amidon. Comptes rendus. 1872. T. 74. p. 533.

21) *Barfoed, C.*, Ueber Dextrin. Journal für prakt. Chemie. 1872. VI. p. 334—342.

22) *Salkowski, E.*, Kleinere Mittheilungen physiol.-chem. Inhaltes. 5) Ueber die Verbindung des Traubenzuckers mit Kupfer und die Trommer'sche Probe. Pflüger's Archiv. 1872. VI. p. 220.

23) *Raoult, F. M.*, Umwandlung von Rohrzucker in Glucose durch Einwirkung des Lichtes. Annalen der Chem. und Physiol. 1872. Bd. 162. p. 272.

24) *Feltz, E.*, Action du sucre crystallisable sur le réactif cuprotartrique de Barreswil. Comptes rendus. T. 75. p. 960.

25) *Scheibler, C.*, Ueber die Einwirkung alkalischer Kupferlösung auf Rohrzucker und Gemische von Rohrzucker und Traubenzucker. Berichte der deutschen chem. Gesellsch. 1872. V. p. 928.

26) *Possoz, L.*, Sur l'emploi de liqueurs cupriques pour le dosage des sucres. Comptes rendus. T. 75. p. 1836.

27) *Scheibler, C.*, Ueber die Löslichkeit des Zuckers in Alkohol-Wassermischungen verschiedener Concentration und bei verschiedenen Temperaturen. Berichte der deutschen chem. Gesellsch. 1872. V. p. 343.

28) *Laubenheimer*, Verhalten des Milchzuckers zu Kaliumpermanganat. Annalen der Chem. und Pharm. Bd. 164. p. 283—288.

29) *Gaethgens, C.*, Zur Frage der Ausscheidung freier Säure durch den Harn. Centralblatt für die medicin. Wiss. 1872. p. 833—835.

30) *Knapp, C.*, Ueber den Einfluss der Kali- und Natronsalze auf die Alkoholgährung. Annalen der Chem. und Pharm. 1872. Bd. 163. p. 65—76.

31) *Kolbe, H.*, Ueber Schlösing's Methode der Trennung von Kali und Natron. Journal für prakt. Chemie. 1872. Bd. V. p. 93—96.

32) *Falk*, Ein Beitrag zur Physiologie des Chlornatriums. Virchow's Archiv. Bd. 56. p. 315—344.

33) *Falk, C. Ph.*, Untersuchung über die Ausscheidung des durch Infusion in das Blut gebrachten phosphorsauren Natrons durch die Nieren. Virchow's Archiv. Bd. 54. p. 173—187.

34) *Weiske-Proskau, H.*, Ueber den Einfluss verschiedener, der Nahrung beigemengter Erdphosphate auf die Zusammensetzung der Knochen. Zeitschrift für Biologie. 1872. VIII. p. 239—250.

35) *Soborow, S.*, Ueber die Kalkausscheidung im Harn. Vorläufige Mittheilg. Centralblatt für die medicin. Wiss. 1872. p. 609.

36) *Kuttner*, Ein Fall von Kalkmetastase. Virchow's Archiv. Bd. 55. p. 521—525.

37) *Rabutteau*, Recherches sur les propriétés physiologiques de l'acide quinique, réduction du perchlorure de fer dans l'organisme. Comptes rendus. T. 75. p. 219.

38) *Dönhoff*, Beiträge zur Physiologie. Nahrungsbedürfniss einiger Insekten. Archiv für Anatomie und Physiol. 1872. p. 591—592.

39) *Leven*, Sur une épidémie de scorbut observée à l'hôpital militaire d'Ivry. Comptes rendus. T. 75. p. 365.

40) *Gusserow, A.*, Zur Lehre vom Stoffwechsel des Fötus. Archiv für Gynäkologie. 1872. III. Bd. p. 241—271.

41) *Weiske-Proskau, H.*, Ueber die verschiedene Zusammensetzung des Ziegenharns bei rein vegetabilischer und rein animalischer Nahrung. Zeitschrift für Biologie. 1872. VIII. p. 246—250.

42) *Schauta, Fr.*, Zerstörung des nerv. facialis und deren Folgen. Wiener Sitzungsberichte. Bd. 65. III. Abth. p. 105—116.

43) *Kratschmer*, Ueber Zucker- und Harnstoffausscheidung beim Diabetes mellitus unter dem Einflusse von Morphium, kohlensaurem und schwefelsaurem Natron. Sitzungsberichte der Wiener Academie. Bd. 66. III. Abth. p. 265.

44) *Schultzen, O.*, Beiträge zur Pathologie und Therapie des Diabetes mellitus. Berliner klin. Wochenschrift. 1872. No. 35.

45) *Vogel, A.*, Tetanus rheumaticus mit Glycosurie. Deutsches Archiv für klin. Medicin. X. Bd. 1872. p. 103.

46) *Burdel, E.*, De la Glycosurie éphémère dans les fièvres palustres. Un. med. 1872. No. 105. p. 368—372.

47) *Külz, E.*, Ueber Harnsäureausscheidung in einem Falle von Diabetes mellitus. Archiv für Anatomie und Physiol. 1870. p. 293—303.

48) *Manassein, W.*, Ueber quantitative Bestimmung des Zuckers im diabetischen Harne nach dem Unterschiede im specifischen Gewichte des Harns vor und nach der Gährung. Deutsches Archiv für klin. Medicin. X. Bd. 1872. p. 73.

49) *Seegen*, Ueber eine Methode, minimale Mengen Zucker im Harn mit grösserer Sicherheit nachzuweisen. Vorläufige Mittheilung. Centralblatt für die medicin. Wiss. 1872. p. 68—70.

50) *Salkowski, E.*, Ueber das Verhalten des Taurins im Thierkörper und die Bildungsformen des Schwefels im Harn. Vorläufige Mittheilung. Ebendas. p. 529—530.

51) *Schultzen, O.* und *M. Nencki*, Ueber die Vorstufen des Harnstoffs im thierischen Organismus. Zeitschrift für Biologie. VIII. p. 139.

52) *Schultzen, O.*, Die Entstehung des Harnstoffs im Thierkörper. Berichte der deutschen chem. Gesellscb. 1872. p. 578—581.

53) *Rabutteau* et *Massul*, Recherches sur les propriétés physiologiques et les métamorphoses des cyanates dans l'organisme. Comptes rendus. T. 74. p. 57.

54) *Nencki, M.*, Die Wasserentziehung im Thierkörper. Ebendaselbst. 1872. p. 890.

55) *Nencki, M.* und *E. Ziegler*, Die Oxydation des Kamphercymols im Thierkörper. Berichte der deutschen chem. Gesellsch. 1872. p. 749.

56) *Maly*, Ueber das Verhalten der Oxybenzoesäure und Paraoxybenzoesäure in der Blutbahn. Sitzungsberichte der Wiener Academie. Bd. 65. II. Abth. p. 39.

57) *Salkowski, E.*, Ueber die Wirkung und das chemische Verhalten des Phenol im thierischen Organismus. Pflüger's Archiv. 1872. V. 335—358.

58) *Ossikovszky, J.*, Beitrag zur Kenntniss des Guanidins. Berichte der deutschen chem. Gesellsch. 1872. p. 668.

59) *Baysson, H.*, Note sur quelques instructions pratiques pour la recherche qualitative du Mercure dans les liquides de l'économie. Journal de l'anat. et phys. par Robin. 1872. p. 396.

60) *Derselbe*, Recherche sur l'élimination des sels mercuriels ingérés par l'homme. Journal de l'anat. et phys. par Robin. 1872. p. 500—537.

## 1) Wasser.

*Falk* (1) untersucht die an Hunden auftretenden Erscheinungen, welche durch grosse Mengen Wasser (in den Magen oder in das Blutgefässsystem eingespritzt) hervorgebracht werden. Zunächst prüft Verf., welche Mengen Wasser in das Blutgefässsystem eines Thieres eingespritzt werden können, bis dieses zu Grunde geht und findet, dass ein Hund von 22.7 Kilo Gewicht erst starb, als ihm im Laufe von 56 Minuten in 36 Portionen 5000 cub. cent. Wasser eingespritzt waren.

Die Untersuchungen, in welcher Zeit und in welchen Mengen das in den Magen oder in das Blutgefässsystem gespritzte Wasser durch die Nieren ausgeschieden wird, ergaben: durch Einspritzung von Wasser in den *Magen* des Hundes wird die im nüchternen Zustande geringe Harnmenge sehr bald erhöht. Es gehen hierbei 65—95 Proc. der in den Magen gegebenen Wassermenge in den Harn über und die Wasser-Ausscheidung, welche 2 und 3 Stunden nach der Einfuhr ihren Höhepunkt erreicht hat, ist in der 4. bis 9. Stunde auf die frühere Norm gesunken. Einspritzungen von Wasser in das *Blutgefässsystem* zeigen in den Fällen, in welchen die Thätigkeit der Nieren nicht gestört wurde, einen fast gleichen Verlauf der Wasserausscheidung; waren aber durch die Infusion von Wasser gelöster Blutfarbstoff und Blutkörperchen in die Harnwege übergegangen, so wurde in allen diesen Fällen die Wasserabscheidung sehr unregelmässig erhöht und auf sehr lange Zeit ausgedehnt.

*Rabutteau* (2) beobachtet in Versuchen an sich selbst, dass durch die Aufnahme von 5 grm. Harnstoff die Wasserausscheidung durch die Nieren nicht vermehrt wird, obwohl aller Harnstoff in 24 Stunden wieder entleert ist, und eine Vermehrung der Speichelsekretion statt findet.

Einspritzungen von Kochsalzlösung ins Blutgefässsystem ergaben nach *Falk* (3) jedesmal eine beträchtliche Mehrausscheidung von Wasser durch den Harn (259—463 grm.) als durch die der Lösung eingeführt war. Die diuretische Wirkung sprach sich ferner in erhöhtem Durstgefühl des Thieres aus.

*Bauer* (4) beobachtet nach Blutentziehung an Hunden jedesmal eine Zunahme der 24stündigen Harnmenge und zwar bei Hunger und vollständigem Wasserentzuge, so wie auch bei Zufuhr von fester Nahrung und Wasser. Der Grund liegt nach Bauer darin,

dass der Blutdruck nach der Blutentziehung bald wieder zur ursprünglichen Höhe ansteigt, und bei der nachfolgenden erhöhten Eiweisszersetzung mehr Zersetzungsprodukte ausgeführt werden.

## 2. Eiweiss und Leim.

Der Uebergang von Eiweiss in Fett, welcher bekanntlich aus einer Reihe von anderen Beobachtungen mit Nothwendigkeit angenommen werden muss, lässt sich nach *Hofmann* (15) in einfacher und deutlicher Weise an Fliegenmaden beweisen. Ueberträgt man frisch gelegte Fliegeneier auf möglichst fettarme Proteinstoffe, wie geronnenes Blut, Hühnereiweiss, so lässt sich in wenigen Tagen aus den entwickelten Thieren gegen zehnmal mehr reines flüssiges Fett darstellen, als die Fliegeneier und das gesammte vorgesetzte Futter ursprünglich enthalten hatten.

*Nasse* (5) versucht durch ausführliche und methodische Untersuchung bestimmter Zerfallsprodukte des Eiweisses, über die Zusammensetzung verschiedener Eiweisskörper selbst Aufschluss zu erhalten. Verf. setzt feingepulverte Präparate von Hühnereiweiss, Blutalbumin, Caseïn, Kleber, Legumin, Syntonin, Glutin, Mucin u. s. w. unter möglichst gleichen Bedingungen der 40—50stündigen Einwirkung kochender Aetzbarytlösung aus, wobei die Menge des jedesmal ursprünglich bestimmten Stickstoffgehaltes mit der durch den Baryt frei gewordenen Quantität verglichen wird.

Die zahlreichen durch Controlversuche mehrfach bestätigten Analysen ergeben einen auffallenden Unterschied in der Art, wie der Stickstoff in den einzelnen Eiweissverbindungen gebunden ist. Durch Vergleichung, wie sich Barythydrat zu verschiedenen anderen stickstoffhaltigen Verbindungen, in denen die Art der Bindung des Stickstoffes sicher festgestellt ist, wie Aminsäuren, Säureamide, Nitride, dann Amidosäuren, Leucin, Glycocoll, Tyrosin, ferner Kreatin und Harnsäure, schliesst Nasse als der Wahrheit am nächsten, dass ein Theil des locker gebundenen Stickstoffs der Eiweisskörper in bestimmter Menge, ähnlich wie der Stickstoff im Harnstoff, in Säureamiden und Aminsäure gebunden ist, also in der Form von Amid an Carbonyl; zum Theil wie der Stickstoff im Kreatin, beziehungsweise Guanidin oder auch wie der locker gebundene Stickstoff in der Harnsäure. Der grösste Theil des übrigen Stickstoffes ist in den Eiweisskörpern gebunden, wie der Stickstoff

in den Amidosäuren und wie der schwer austreibbare Rest des Stickstoffes im Kreatin oder Sarkosin.

Von einer Untersuchung der noch weiter auftretenden Zersetzungsprodukte, sowie der im Barytwasser befindlichen Rückstandsprodukte, hatte Nasse vorläufig noch Abstand nehmen müssen.

*Rossbach* (6) sucht die Kenntnisse über die physiologische Einwirkung der Alkaloide auf den Körper dadurch mehr aufzuklären, dass er zunächst Versuche anstellt über das Verhalten der Alkaloide zu den einzelnen Körpersubstanzen. Eine Reihe von Thatsachen, wie das Aufhören der Fäulniss eiweissartiger Substanzen, die Unterbrechung der alkoholischen, der Buttersäuregährung, der Umsetzung von Stärkemehl durch Diastase u. s. w. bei Gegenwart von Alkaloiden gibt einen Fingerzeig für die Wirkungsweise derselben.

Indem Rossbach in Wasser gelöstes, klares Hühnereiweiss langsam im Wasserbade erwärmt, zeigt sich dass bei Gegenwart von Chinin die Coagulation des Eiweisses bei viel niederer Temperatur stattfindet, als ohne Chinin. Der Unterschied ist noch zu erkennen bis zu dem Punkte, wo die Eiweisslösung in 100 cub. cent. 0.0003 grm. Chinin enthält. Auch Veratrin setzte die Coagulationstemperatur für Eiweiss herab. Von Neutralsalzen sind viel bedeutendere Mengen nöthig um den gleichen Effect zu erzielen, als von Alkaloiden. Der nach Zusatz von Alkaloiden erhaltene Eiweissniederschlag sorgfältigst ausgewaschen, enthielt stets noch Alkaloid. Da es aber in diesem Zustande ohne Einfluss war auf die Coagulationstemperatur gelösten Eiweisses, so ist nach Rossbach das Alkaloid wohl chemisch an das geronnene Eiweiss gebunden.

Dasselbe Verhalten, wie Hühnereiweiss, zeigen die Albuminate der Muskelflüssigkeiten. Das nach Gorup — Besanez Angabe dargestellte ozonhaltige Eiweiss wird bei Gegenwart von Alkaloiden durch Erwärmen gefällt, während es nach Rossbach ohne Alkaloide nicht durch Kochen und selbst nicht nach Zusatz von wenig Essigsäure geschah. Die Alkaloide beeinflussen hiernach in bestimmter Weise die gelösten Albuminate des Körpers (vgl. IV. S. 432).

*Ritthausen* (7) untersucht die Verbindungen, welche die einzelnen Formen des Pflanzencaseïn: Legumin, Conglutin und Glutincaseïn mit Kupferoxyd geben, indem diese Metallverbindungen am leichtesten ziemlich constant in der Zusammensetzung erhalten werden. Die Menge des in die Verbindung eingehenden Kupfer-

oxyds ist für jeden einzelnen Proteinkörper eine bestimmt begrenzte. Die Verbindungen werden durch Säuren leicht zersetzt, wobei sich das Kupferoxyd löst und der Eiweisskörper, sofern er nicht im Ueberschusse der angewandten Säure löslich ist, rein und frei vom Kupfer wieder ausfällt.

*Liborius* (8) führt vergleichende Versuchsreihen aus über die Genauigkeit der einzelnen Methoden der Eiweissbestimmung unter steter Bezugnahme auf die in dieser Richtung bekannten Untersuchungen und gelangt zu folgenden Resultaten:

1) Sowohl die *Scherer*'sche als auch die *Berzelius*'sche Methode geben zu niedrige Resultate, und zwar hauptsächlich aus dem Grunde, weil bei ihnen gewisse Eiweissmodifikationen sich der Bestimmung entziehen können;

2) Gegenwart von Salzen und gewissen Säuren (in Bezug auf ihre Quantität innerhalb bestimmter und zwar nicht sehr enger Grenzen) hindert die Fällung des durch Kochen überhaupt fällbaren Eiweisses in keiner Weise, sondern ist sogar nothwendige Bedingung zum Zustandekommen einer möglichst vollständigen Fällung;

3) Die Methode der *Fällung durch Alkohol* gibt gegenwärtig noch die genauesten Resultate;

4) Die *Häbler'sche Methode* ist ihrer zu grossen Ungenauigkeit wegen nicht brauchbar;

5) Die *Hoppe-Seyler*'sche *Methode* der Eiweissbestimmung durch Circumpolarisation ist gleichfalls nicht anwendbar, weil einmal der specifische Drehungswinkel für Eiweiss nach Controlversuchen der ungenauen Scherer'schen und Berzelius'schen Methode berechnet ist; und weil es ferner höchst wahrscheinlich ist, dass im Harn verschiedene Eiweissmodificationen mit verschiedenen specifischen Drehungsvermögen neben einander vorkommen können;

6) Die Anwendung der *Méhy*'schen *Methode* ist zu verwerfen, weil die Filtration bei ihr zu lange dauert, und schliesslich die Resultate doch viel zu grosse Fehler zeigen;

7) Das reine Serumalbumin, wie es aus dem Blute gewonnen wird, ferner das Caseïn der Milch und das Hühnereiweiss scheinen mit dem Tannin unter einem bestimmten Verhältniss Verbindungen einzugehen; bei diesen Eiweissformen ist es möglich, durch Titriren und Tanninlösung den Eiweissgehalt nahezu richtig zu bestimmen. Die Gründe, welche die Anwendung dieser Titrirmethode auf eiweisshaltigen Harn vorläufig noch unmöglich machen, basiren

auf noch unbekannten Thatsachen. Hinsichtlich der einzelnen sorgfältigen Versuchsreihen muss auf das Original verwiesen werden.

*Voit* (10) legt in einer ausführlichen Untersuchung die Bedeutung des Leimes für die Ernährung dar, und betrachtet zunächst die früheren Untersuchungen und die interessanten und praktisch einflussreichen Wandlungen, welche die aus den jeweiligen Versuchen geschlossene Anschauung über die Bedeutung des Leimes zur Folge hatte.

Die von Voit ausgeführten Untersuchungen vermeiden einen von den früheren Forschern stets begangenen Fehler, indem Voit durch gewaltsame Fütterung der Thiere, welche das vorgelegte Leimfutter sehr bald zurückweisen, Schlüsse vermied, die nur auf Rechnung eines vollständig oder theilweise hungernden Organismus zu beziehen waren. Zu gleichem Zwecke hat Voit darauf Rücksicht genommen, zu dem Leimfutter eine für den Organismus ausreichende Menge von Fett oder Stärke, sowie die nöthigen Salze zu geben.

Die an drei Versuchshunden in 18 Versuchsreihen zum Theil mit Bischoff gewonnenen Resultate über den Umsatz des Leimes bei Darreichung von Leim zeigen, dass dieser stets die Eiweisszersetzung im Körper verringert und zwar in höherem Grade als es durch Fett oder Kohlehydrate geschieht. Reichliche Mengen von Leim ersparen mehr Eiweiss, ohne dass aber durch die grössten Gaben die Eiweisszersetzung jemals vollständig aufgehoben werden konnte.

Sehr übersichtlich und in mancher Hinsicht entscheidend sind die an einem grossen, 40—50 Kilo schweren Hunde in dieser Frage ausgeführten Versuche in 16 Versuchsreihen, deren mittlere täglichen Resultate folgende Tabelle übersichtlich gibt:

| Nahrung. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Fleisch. | Speck. | Leim. | Fleisch am Körper. | Fleisch-verbrauch. |
| 500 | 200 | 0 | — 136 | 636 |
| 300 | 200 | 100 | — 84 | 384 |
| 300 | 200 | 200 | + 32 | 268 |
| 200 | 200 | 250 | — 47 | 247 |
| 0 | 200 | 0 | — 246 | 246 |
| 0 | 0 | 0 | — 338 | 338 |
| 0 | 200 | 200 | — 105 | 105 |
| 0 | 0 | 0 | — 423 | 423 |
| 500 | 200 | 0 | — 123 | 623 |

| Nahrung. Fleisch. | Speck. | Leim. | Fleisch am Körper. | Fleisch-verbrauch. |
|---|---|---|---|---|
| 300 | 200 | 200 | — 27 | 327 |
| 300 | 200 | 0 | — 266 | 566 |
| 200 | 200 | 200 | — 124 | 324 |
| 200 | 200 | 0 | — 334 | 534 |
| 500 | 200 | 0 | — 141 | 641 |
| 650 | 200 | 0 | + 12 | 638 |
| 0 | 200 | 300 | — 59 | 59 |

In diesen Versuchen ersetzte 168 grm. trockner Leim 84 grm. trockenes Fleisch oder Eiweiss.

Eine dauernde Ablagerung von Leim im Körper hatte auch bei den grössten Gaben niemals stattgefunden und nur bei dem letzten grossen Thiere war ein kleiner Theil Leim (etwa 20 grm.) in den ersten 24 Stunden nach der Aufnahme nicht zersetzt und ausgeschieden, sondern erst Tags darauf.

Die Thatsache, dass Leim wohl viel Eiweiss ersparen, aber niemals für Eiweiss vollständig eintreten kann, führt Voit zur Besprechung des Organeiweisses und circulirenden Eiweisses; einer schon früher mehrmals durch Zahlenbelege bewiesenen Thatsache, dass das Eiweiss eines Organismus, wenn auch chemisch gleich, doch physiologisch, sich nicht gleich verhält. Die Wirkungsweise von Leim auf die Eiweisszersetzung ergibt sich nach Voit daraus, dass Ersterer den Verbrauch des Organeiweisses nicht zu ersetzen vermag, und sich aus Leim weder Muskelgewebe noch Blutkörperchen, noch leimgebendes Gewebe bilden kann; dagegen verwandelt sich bei Leimfutter weniger Organeiweiss in circulirendes. Indem der Leim unter die Bedingungen der Zersetzung geräth, wird das Eiweiss erspart und der Körper setzt mehr Eiweiss an bei Fütterung mit Leim, als wenn nur Eiweiss gegeben würde.

Dass der Leim allein nicht als Ersatz für Organeiweiss eintreten kann, sondern nur dessen Uebergang in circulirendes Eiweiss beschränkt, zeigt ein in Gemeinschaft mit Hofmann ausgeführter Fütterungsversuch, in welchem ein 25 Kilo schwerer Hund mit täglich 176 grm. Leim, 250 Stärke, 100 Fett und 12 Fleischextrakt sich während 29 Tagen stets wohl befand, und am 30. Tage unter äusserst rascher Abnahme der Kräfte zu Grunde ging; hingegen ein anderes 29.5 Kilo schweres Thier durch den Zusatz von sehr wenig Fleisch (150 grm. im Tage), welche Menge für sich allein niemals ausgereicht hätte, zu 150 Leim, 250 Stärke, 100 Fett

und 5 Fleischextrakt am 35. Fütterungstage noch munter und kräftig blieb.

Schliesslich gibt Voit mit Pettenkofer ausgeführte Respirationsversuche über den Einfluss des Leimes auf die Fettzersetzung. Aus den 5 Versuchen geht hervor, dass Leim auch im Stande ist, die Fettzersetzung im Körper, wenn auch in viel geringerem Grade als die Kohlehydrate, herabzusetzen.

*Moleschott und Fubini* (12) untersuchen die Eigenschaften des reinen, aus dem Kehlkopf- und Luftröhrenknorpel vom Ochsen dargestellten Chondrins. Durch Essigsäure gefälltes Chondrin löst sich nach dem Auswaschen bis zur neutralen Reaktion in Wasser, und wird aus der Lösung wieder durch Alaun, schwefelsaures Kupfer u. a. m. gefällt. Trockenes Chondrin quillt in Wasser auf, nicht in Eisessig, wird durch längeres Kochen mit Essigsäure in eine Substanz umgewandelt, die nach dem Abdunsten der Essigsäure mit Bierhefe bei 30° C. gährt.

Ein Theil Chondrin löst sich noch nicht vollständig klar in 5000 Theilen Wasser. Mit schwefelsaurem Kupfer (in 10 cub. cent 0,132 grm.) lässt sich eine verdünnte Chondrinlösung genau titriren, indem 2.63 wasserfreies schwefelsaures Kupferoxyd 1 Theil Chondrin entsprechen.

## 3. Fette.

Bei der Wiederholung der früheren Versuche über die Fett- und Seifenresorption erhält *Radziejewski* (13) auch nach einer von Hoppe-Seyler angegebenen Methode der Seifenbestimmung in den Excrementen das Resultat, dass Hunde nach Fütterung mit magerem Pferdefleische nur äusserst geringe Mengen von Alkali- und Erdseifen (im Mittel 0.288 grm. im Tage) mit den Faeces entleeren. Von der bei 51° C. schmelzenden Seife aus Palmitin- und Stearinsäure, welche in gepulverter Form mit Fleisch gemengt gegeben wurde, war ihrem schwer schmelzbaren Zustande entsprechend etwas weniger resorbirt worden. Es ergab sich auch hier nirgends ein Einfluss des Seifenfutters auf die Beschaffenheit des Fettes im Fettgewebe oder in dem Muskelfette. Schliesslich weist Radziejewski eine Reihe von Einwürfen, welche Subbotin (Zeitschrift f. Biologie, VI, S. 73) gegen seine früher mitgetheilten Versuchsresultate erhoben hatte, zurück.

[*Lewantuew* (14) stellte unter Dobroslawin's Leitung an 2 Hunden Versuche an über die Aufsaugung von pflanzlichen Fetten (Olivenöl, Cacaobutter) und thierischen (Leberthran, Rinderfett). Ausserdem machte er Versuche mit Stearinsäure, die feingepulvert mit Brot oder Fleisch den Thieren verabreicht wurde. Die mitgetheilten Zahlen zeigen, dass von Cacaobutter und Rinderfett etwas mehr ins Blut gelangte, als von Olivenöl und Leberthran, dagegen von Stearin wurde die ganze gefütterte Quantität in den Excrementen wieder aufgefunden. Die wesentlichen Schlüsse, zu denen Verfasser gelangt, sind: 1) pflanzliche und thierische Fette von nahezu demselben Schmelzpunkte werden in gleichen Mengen im Darmkanal aufgenommen; 2) Fette von niedrigerem Schmelzpunkte werden in etwas geringerer Menge resorbirt, als solche, deren Schmelzpunkt der Temperatur des Thierorganismus näher steht, jedoch denselben nicht übersteigt; 3) Fette, deren Schmelzpunkt höher ist, als die Temperatur des Thierorganismus, werden im Darmkanal gar nicht resorbirt. *Nawrocki.*]

Nachdem es bisher nicht gelungen war, im Körper nicht vorkommende Fette zur Ablagerung zu bringen, sucht *Hofmann* (15) den Nachweis, dass die gewöhnlichen Nahrungsfette dennoch zum Fettansatze dienen, in folgender Weise zu liefern. Ausgehend von dem Versuche, dass ein kräftiges, muskelreiches Thier nach langem Hunger seinen Fettvorrath fast vollständig erschöpft (ein 9.5 Kilo schwerer Hund enthielt nach 38tägigem Hunger im ganzen Körper nur 39 grm. Aetherextrakt), füttert Hofmann ein in dieser Weise fettfrei gemachtes Thier mit sehr geringer Menge Eiweiss und möglichst viel Fett. Das später im Körper gefundene Fett kann demnach abstammen von dem aus zerstörtem Eiweiss abgespaltenen Fette; findet sich aber bedeutend mehr Fett, als aus dem Eiweiss hervorgehen konnte, so musste das verzehrte Nahrungsfett zur Ablagerung verwendet worden sein.

Der 26.4 Kilo schwere Versuchshund hatte nach 30tägigem Hunger 10.45 Kilo (= 39.51 Proc.) an Gewicht verloren, erhielt nun während 5 Tagen 2389 grm. wasserfreies Fett in Form von Speck, von dem 1854 grm., also täglich 370.8 grm. Fett resorbirt wurden. Aus dem gefütterten Fleische konnten höchstens 26.1 grm. Fett täglich gebildet worden sein. Im Körper des Hundes waren nach der Fütterung 1352 grm. Fett gefunden worden, das ist viel mehr als aus dem zerstörten Eiweiss sich hätte ablagern können. Es trifft bei dieser fettreichen Nahrung ein täglicher

Ansatz von etwa 270 grm. Nahrungsfett, während 116 grm. zersetzt wurden.

Trotz der Fettfütterung und des bedeutenden Fettansatzes enthielt das. Blut des Thieres den normalen geringen Fettgehalt (0.08 Proc. des frischen Blutes), während die Leber in hohem Grade Fettentartung zeigte. Hinsichtlich der Methode, welche eine genaue Bestimmung des Fettes, Wassers und der Salze in einem grossen Thierkörper ermöglicht, muss auf das Original verwiesen werden.

Schliesslich führt Hofmann einige von Pettenkofer und Voit ausgeführte Respirationsversuche an, welche ebenfalls zeigen, dass Hunde nach langer Fütterung mit Fleisch und Fett, trotz des bestehenden Stickstoffgleichgewichtes, viel mehr Kohlenstoff im Körper zurückbehalten, als dem zersetzten Eiweiss entspricht, und jedenfalls also abgesehen von dem aus Eiweiss hervorgegangenen Fette noch Nahrungsfett angesetzt war.

Nach *Rüdorff* (16) unterliegen die Schmelzpunktbestimmungen der Fette nicht unbedeutenden Schwankungen. Nach dem von Wimmel angegebenen Verfahren, den Schmelzpunkt durch Aufsteigen der Fette zu bestimmen, erhielt Rüdorff für dasselbe Fett, das Aufsteigen des Fettes bei einer Temperatur von 54.5 bis 56.1 ° C. Zähflüssigere Fette, wie Hammeltalg, zeigen noch grössere Differenzen. Der Erstarrungspunkt gibt ebenfalls sehr ungenaue Werthe, da die flüssigen Fette als eine Lösung von festen in leichter flüssigen Fetten zu betrachten sind und bei ihrer Zähflüssigkeit sehr leicht ein Zustand der Uebersättigung eintritt, der den Punkt des Festwerdens schwankend lässt. Nach Rüdorff:

| | schmilzt | erstarrt. |
|---|---|---|
| Gelbes Bienenwachs | 63.4 ° C. | 61.5—62.6 ° C. |
| Weisses Wachs . . . . | 61.8 „ | 61.6 „ |
| Hammeltalg . . . . . . | 46.5—47.4 | 32—36 „ |
| Rindertalg . . . . . . | 43.5—45 | 27—35 „ |

Nachdem die Untersuchungen von Hartmann und Schulze im Wollfette die Gegenwart von Cholestearin ergeben hatten, zeigt *Schulze* (17), dass das Cholestearin daselbst nicht blos frei vorkommt, sondern der im Alkohol unlösliche Theil des Wollfettes noch beträchtliche Mengen Cholestearin in der Verbindung zusammengesetzter Aether enthält.

## 4. Kohlenhydrate.

Nach *Schneider* (18) enthält käuflicher Honig noch 0.4 Proc. Stickstoff, entsprechend 2.5 Proc. Eiweiss. Die Untersuchung des Bienenbrodes ergab:

28.60—29.89 Proc. Wasser, 3.08 Asche, 13.46—17.81 Eiweiss, 25.12 Zucker, 8.98 Fette und fette Säuren, 7.56 Pollenhäute, 7.42 Pektinstoffe. Da die Fette des Bienenbrodes höchstens 3.3 Proc. Wachs enthalten, der Rest aus Fettsäuren mit Glycerin verbunden besteht, so erscheint die Annahme Hoppe-Seyler's, die Bienen nehmen das Wachs fertig gebildet aus den Pflanzen auf, nicht hinreichend begründet.

Mit Bezugnahme auf obige Analysenresultate hält Schneider dafür, dass die in den Versuchen von Berlepsch gegebene Pollen-Nahrung der Bienen nicht ausreiche, um nach Voit die Wachsbildung als nur aus Eiweiss hervorgegangen erklären zu können.

*Brücke* (19) unterzieht die verschiedenen Reaktionen auf Kohlenhydrate und ihr Verhalten einer sorgfältigen Prüfung. Verf. bestätigt Nasse's Angabe, dass sich käufliches Dextrin mit Jod nur bei Anwesenheit von gelöster Stärke blau oder blauroth färbt.

*Dextrin*, welches durch fraktionirte Fällung gereinigt ist, färbt sich mit Jod nur roth, besitzt kein Reduktionsvermögen, und löst auch nicht Kupferoxydhydrat in Kalilösung. Brücke unterscheidet nach den Reaktionen ein Erythrodextrin (mit Jod roth gefärbt) und ein Achroodextrin (mit Jod ohne Reaktion), letzteres dargestellt durch Fällung der wässerigen Lösung mit Alkohol, nachdem die gelöste Stärke und Erythrodextrin durch Gerbsäure vollständig ausgefällt sind.

Die Behandlung von Stärke mit verdünnter Schwefelsäure im Wasserbade ergibt bei dem Umwandlungsprocesse zuerst die Bildung von löslicher Stärke, dann von Erythrodextrin, von Achroodextrin und schliesslich von Zucker. Achroodextrin ist stets in geringerer Menge vorhanden, da es rasch in Zucker übergeht.

*Stärke* gibt mit Malzaufguss, sowie den Fermenten des Speichels und Pankreas ein mit Jod sich roth färbendes Erythramylum. Das mit nicht überschüssigem Jod gefärbte Erythramylum hält Jod sehr fest zurück, und gibt es nicht an neuzugefügte Stärke ab, während dem Jodstärkekleister durch ungefärbtes Erythramylum das Jod entzogen wird.

*Nach Fütterung von Stärkekleister* fand Brücke im *Magen* der Hunde nach 1—5 Stunden mehr oder weniger unveränderten Stärkekleister, Erythramylum, lösliche Stärke und in reichlicher Menge Erythrodextrin neben Spuren von Achroodextrin und keinen oder nur Spuren von Zucker; im *Dünndarme* stets Zucker, während Erythrodextrin ganz oder nahezu ganz fehlte, selbst wenn noch unveränderte Stärke zugegen war.

Die lösliche Stärke (Amidulin) wird, wie Versuche mit 1—4 pro mille Salzsäure zeigen, durch die Säure des Magens gebildet. Die geringe Zuckermenge im Magen erklärt sich aus der raschen Resorption, sowie daraus, dass die Säure im Magen hindernd auf seine Entstehung wirkt und dass der Zucker zum Theil in Milchsäure übergeht.

Das Erythrodextrin wird nach den Versuchen ausserhalb des Körpers nicht gebildet durch die Magensäure, nicht durch Pepsin oder überschüssigen Speichel, sondern durch Milchsäuregährung, welche im Magen durch die daselbst stets vorkommende Fermentwirkung eingeleitet wird. Fleischstückchen, kleberreiche Stärke, Milch wandeln bei 38° C. Stärke unter Milchsäurebildung in Erythrodextrin um. Brücke begründet somit für die Stärkeverdauung im Magen die frühere Anschauung der Gährungstheorie, ohne wesentliche Betheiligung des Speichels. Die Milchsäure ist hierbei nicht ein Umwandlungsprodukt des Zuckers, der durch Speichel aus Stärke gebildet wurde, sondern die Milchsäuregährung selbst ist ein Hauptfaktor der Umwandlung der Stärke.

Im Dünndarm ist Amidulin und Erythrodextrin desshalb nicht in grösserer Menge zu finden, weil das Pankreasferment sie rasch in Achroodextrin und Zucker umwandelt.

Jodstärke ist nach *Duclaux* (20) keine chemische Verbindung, da die Stärke entsprechend ihrer Oberfläche Jod absorbirt, ähnlich wie fein vertheilte Kohle Stoffe aufnimmt.

Nach *Barfoed* (21) lässt sich Traubenzucker neben Dextrin dadurch nachweisen, dass eine Lösung von 1 Theil krystallisirtem neutr. essigsaurem Kupferoxyd in 200 Theilen Wasser mit 1 Proc. freier Essigsäure durch Traubenzucker nach kurzem Aufkochen zersetzt wird, während Dextrin keine Reduktion hervorbringt. Nach Barfoed kann mit dieser Lösung bis $^1/_8$ Proc. Traubenzucker neben Dextrin nachgewiesen werden.

Durch Mischen von Traubenzucker, Kali, Kupfersulphat in einfachen Aequivalentverhältnissen erhält man nach *Salkowsky* (22)

Niederschläge, welche, gut mit Wasser ausgewaschen, sich in Natron lösen und beim Erwärmen Reduktion geben.

Da man durch Abfiltriren des Niederschlages eine Lösung erhält, völlig frei von Zucker und Kupfer und da ein Atom Traubenzucker 5 Atome Kupferoxyd zu Oxydul reduzirt, so muss der Niederschlag aus der gleichen Verbindung bestanden haben. Salkowsky beweist es noch synthetisch, indem er 1 Atom Traubenzucker auf 5 Atome Kupfersulphat und 10 Atome Natronhydrat in Lösung gibt, und nach Abfiltriren des Niederschlages im Filtrat keinen Zucker mehr nachweisen kann.

Bei der Trommer'schen Probe entsteht also zuerst die angegebene unlösliche Verbindung, welche durch den Ueberschuss der Kalilauge gelöst wird.

Nach *Raoult* (23) bleibt Rohrzucker in wässriger Lösung bei Siedehitze in ein Glasrohr eingeschmolzen nach Monaten noch vollständig unverändert, sobald das Glas vor der Einwirkung des Lichtes geschützt ist; dem Lichte ausgesetzt gingen über 50 Proc. des Rohrzuckers in Glucose über.

*Feltz* (24) beobachtet, dass Rohrzucker die Fehling'sche Lösung reduzirt, und zwar um so rascher, je mehr Natron zugegen ist und je länger die Lösung gekocht wird.

*Scheibler* (25) erinnert daran, dass er schon 1869 (Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerfabrikation XIX p. 386) die Umwandlung von Rohrzucker durch alkalische Kupferlösung mitgetheilt habe.

*Possoz* (26) theilt ein Verfahren mit, Traubenzucker neben Rohrzucker nachzuweisen. Die Kupferlösungen für den Zuckernachweis, z. B. Fehling'sche Lösung, scheiden kohlensaures Kupfer aus, wenn sie mit doppeltkohlensaurem Alkali oder mit Kohlensäure behandelt werden, während ein Rest Kupfer in Lösung bleibt.

Dieser durch Kohlensäure nicht fällbare Theil Kupfer wird nun durch Rohrzucker bei 90—95° C. nicht verändert, während er durch Traubenzucker leicht reduzirt wird.

*Scheibler* (27) theilt die Löslichkeitsverhältnisse von Zucker (reinster Raffinade) in Mischungen von Wasser und Alkohol bei 0° C., bei 14—15° C. und bei 40° C. mit. Den Tabellen ist eine übersichtliche graphische Darstellung der Löslichkeitsmengen beigefügt.

*Laubenheimer* (28) findet, dass Milchzucker in ganz schwach alkalischer Lösung mit Kalipermanganat in Kohlensäure und Wasser zerfällt, wobei ein Molekul Milchzucker 24 Atome Sauerstoff be-

darf. Bei gewöhnlicher Temperatur erfolgt die Umwandlung langsam, beim Kochen sehr rasch und vollständig.

---

(Zucker vgl. noch Zuckerausscheidung p. 472 ff.)

Kratschmer, No. 44. Schultzen, No. 45. Vogel, No. 46. Burdel, No. 47. Külz, No. 48. Manassëin, No. 59. Seegen, No. 50.

## 5. Anorganische Bestandtheile.

*Gaethgens* (29) untersucht die Säureausscheidung im Harn nach Einführung von Säuren. Hierzu füttert er Hunde mit ausreichender Menge von Pferdefleisch und bringt dann an bestimmten Tagen mit der Schlundsonde verdünnte Schwefelsäure in den Magen. Es wurden im Harn als Mittel pro die ausgeschieden

| | lösliche Salze | Chloralkalien | Magnesia | Kalk | Schwefelsäure |
|---|---|---|---|---|---|
| normal | 6.4379 | 4.7088 | 0.1078 | 0.0911 | 2.7343 |
| Säuretag | 8.7112 | 4.7992 | 0.1502 | 0.2903 | 7.1417 |

Wenn am Säuretag auch alle Basen als an Schwefelsäure gebunden angenommen werden, so bleiben nach Gaethgens noch 0.3686 grm. Schwefelsäure im ungebundenen Zustande übrig und ausserdem noch alle übrigen im Harne vorkommenden Säuren. Es war demnach freie Schwefelsäure vom Magen aus in den Harn übergegangen. Die Reaktion des Harns, welche normal schwachsauer oder neutral war, wurde bei der Säurefütterung ganz bedeutend sauer (Säuremenge im Harn normal 13.5 cub. cent. — bei Säurefütterung bis 72.2 cub. cent. Natronlösung entsprechend). Vergl. Hofmann, Meissner's Bericht 1871 p. 207.

*Knapp* (30) zeigt, dass unter dem Einflusse der Kalisalze, namentlich des Chlorkalium, die Gährung des Zuckers viel rascher abläuft als bei gleichen Mengen der Natronverbindung. Das Maximum der Gährungsvorgänge ergab sich für Lösungen mit 0.5 Proc. Chlorkalium. Die Salze, welche direct zum Wachsthum der Hefezellen dienen, wie Ammoniakverbindungen zeigen viel schwächere Wirkung, so dass Knapp die Kaliverbindungen als directe Reizmittel anzusehen geneigt ist.

*Kolbe* (31) gelangt bei Prüfung der von Schloesing (Compt. rend. Bd. 73 p. 1269) angegebenen Methode Kali und Natron quantitativ zu trennen, nicht zu demselben für die Genauigkeit des Verfahrens günstigen Resultate wie Schloesing.

*Falk* (32) spritzt Hunden eine Kochsalzlösung in das Blut und findet, dass die Thiere bereits sterben, wenn sie 2.95 bis 4.8 grm. Kochsalz auf 1 Kilo Thier erhielten; während erst 5.4 grm. phosphorsaures Natron auf 1 Kilo Thier tödtlich wirkte.

Die Ausscheidung des Kochsalzes im Harne, welcher weder Eiweiss noch Zucker enthielt, beginnt bei Einspritzung in den *Magen* entsprechend der langsamen Resorption allmälig zu steigen, um in der 3. Stunde das Maximum zu erreichen, während bei Einspritzung ins *Blut* das Maximum der Ausscheidung nahezu sofort eintritt und in den nächsten Stunden langsam sinkt. Die für die einzelnen Stunden erhaltenen Zahlenwerthe des ausgeschiedenen Kochsalzes sind in Curven übersichtlich dargestellt.

*Falk* (33) beobachtet, dass nach Phosphorvergiftung die Menge der ausgeschiedenen Phosphorsäure erhöht wird.

Die Thiere, welchen eine blutwarme Lösung von basisch phosphorsaurem Natron in die vena jugul. injicirt war, bekamen hierdurch wirkliches Erbrechen oder Brechbewegungen und flüssige Kothentleerung. Die Phosphorsäureausscheidung im Harne stieg hiebei schon in der ersten Stunde nach der Einspritzung, erreichte den Höhepunkt in der zweiten und sank von da an während 7—20 Stunden langsam auf die normale Grösse.

*Weise-Proskau* (34) kann die Angaben von Papillon, dass Salze von Strontian, Aluminium, Magnesia in den Knochen abgelagert werden, nicht bestätigen. Verf. fütterte junge wie ältere Kaninchen während 100 Tagen täglich mit mehr als 1 grm. phosphorsaurem Kalk, Magnesia und Strontian. Der Aschegehalt der wasser- und fettfreien Knochen ergab sehr geringe Schwankungen in der gewöhnlichen Zusammensetzung und keine Spur von Strontian noch irgend eine Vermehrung des Kalk-, Magnesia- oder Phosphorsäure-Gehaltes der betreffenden Knochen.

Bei Wiederholung der Versuche Neubauer's über die Kalkausscheidung nach Kalkgenuss findet *Soborow* (35) in zwei Versuchen am Menschen, sowie auch an Hunden, dass durch Gaben von kohlensaurem Kalk (8—10 grm. im Tage) eine bedeutende Vermehrung der Kalkausscheidung im Harne Statt findet.

*Küttner* (36) beschreibt einen Fall von Kalkablagerung an den kleineren Arterien und feinsten Gefässen, wobei die grossen Arterienstämme und die Venen von der Incrustation frei geblieben waren. Die Kalksalze, welche in Folge der vorhandenen scrophulösen Caries der Brust- und Lendenwirbel in das Blut gelangt waren, kamen nach Küttner nicht in dem *kohlensäurereichen*, venösen Blute zur Abscheidung, sondern im arteriellen System und zwar zumeist an den Stellen, wo der Stromgeschwindigkeit des Blutes mechanische Hindernisse in den Weg gelegt waren, so an Theilungsstellen der Gefässe und den kleineren Aesten.

Nach *Rabutteau* (37) wird Eisenchlorid durch organische Stoffe, besonders Eiweissverbindungen, zu Eisenchlorür reducirt, auch bei Gegenwart von Sauerstoff der Luft. In eine Vene eingespritzt, macht Eisenchlorid das Blut gerinnen; da aber Eisenchlorid nach und nach in Eisenchlorür übergeht, dieses, wie bereits Block 1831 angab, die Gerinnung des Blutes hindert, so löst sich nach einiger Zeit das Blutgerinsel wieder auf.

## 6. Stoffwechsel im Ganzen, Hunger, Zuckerausscheidung.

*Dönhoff* (38) beobachtet bei Fliegen, besonders aber bei Bienen, ein sehr hohes Nahrungsbedürfniss. Sie verhungern zum Theil schon in 1 Stunde, nachdem sie vom Flugloche weggenommen sind, während sie in einem leeren Glase, das Zuckerwasser enthält, am Leben bleiben. Im umhüllten leeren Glase, woselbst die Thiere weniger Bewegung machen, leben sie länger.

*Leven* (39) gelangt zu dem Schlusse, dass die Skorbutepidemie unter den Soldaten in Paris 1870 nicht Folge des Mangels an Vegetabilien war, sondern durch Kälte, feuchte Luft und ungenügender Nahrung hervorgerufen wurde. Die Sektionen ergaben keinen Schwund des Fettgewebes, dagegen zahlreiche Fetttröpfchen in allen Organen. Reichliche Eiweisskost ohne Pflanzennahrung erwies sich als am zuträglichsten.

*Bauer* (40) untersucht den Einfluss der Blutentziehung auf die Zersetzungsvorgänge im Thierkörper und stellt zunächst fest, dass durch die Operation selbst die Eiweisszersetzung eines im Stickstoffgleichgewichte befindlichen Thieres nicht geändert wird. An zwei Versuchsthieren, von denen eines mit 500 grm. Fleisch, das andere im Hunger-Stickstoffgleichgewicht sich befand, konnte Bauer nachweisen, dass durch Blutentziehung der Eiweissumsatz im Körper jedesmal *erhöht* wird, und dass diese Einwirkung mehrere Tage nachhält.

Die Untersuchungen der Respirationsprodukte nach Blutentziehung mittelst eines kleinen von Voit angegebenen Respirationsapparates, ergeben unmittelbar nach der Blutentziehung keine Aenderung in der Kohlensäureabgabe, während die Wasserabgabe und Sauerstoffaufnahme bereits geringer wird; dagegen fiel nach etwa 3 Stunden und noch den nächsten Tag nach der Blutentziehung die Kohlensäureausscheidung. Es findet also erst nach einiger Zeit eine geringere Fettzersetzung in Folge des Aderlasses Statt.

Nach einer ausführlichen Besprechung der Gründe, welche zu der Annahme eines eigenen, selbstständigen Stoffwechsels der Frucht führen, und der Art und Weise, wie dem Fötus das Ernährungsmaterial vom mütterlichen Körper aus zugeführt wird, zeigt *Gusserow* (41) in einer Reihe von Experimenten an Thieren und Menschen, dass in den mütterlichen Leib eingeführte Stoffe (wie Jodkalium) nur nach andauerndem Gebrauche (14 Tagen) in dem Fruchtwasser sowie in dem Urin der Frucht nachgewiesen werden können.

*Schauta* (43) untersucht Kaninchen, welchen v. Brücke vor 7 Monaten den nerv. facialis aus dem Canalis Fallop. auf einer Seite herausgerissen hatte. Die Dimensionen der Gesichtshälfte auf der verletzten Seite sind geringer als auf der anderen; die Cornea auf beiden Seiten normal, obgleich die Lider gelähmt sind. An einigen frischoperirten Thieren fand die Verschiebung der Gesichtshälfte nach der gesunden Seite hin Statt. Die Muskeln der Thiere, welche 7 Monate gelähmt waren, zeigten keine Atrophie; bei einem Thiere nach 9 Monaten Lähmung fand sich jedoch eine merkliche Atrophie; die Mukelfasern waren meistens ohne Querstreifung, die Speicheldrüse (submaxillaris) an Volumen und Gewicht beträchtlich verkleinert.

Aus sorgfältigen Untersuchungsreihen über die Zucker- und Harnstoffausscheidung bei Diabetes mellitus gelangt *Kratschmer* (44) zu den Resultaten, dass die Zuckerausscheidung durch absolute Fleischnahrung am wirksamsten herabgesetzt wird; dass durch Morphium nicht blos die Zuckerausscheidung, sondern auch die Eiweisszersetzung eingeschränkt werden kann; und dass schliesslich weder kohlensaures noch schwefelsaures Natron eine Wirkung auf die Zuckerausscheidung übt.

Als *Mittelwerthe der Ausscheidung* erhielt Kratschmer für den Tag:

| Nahrung. | Zahl der untersuchten Tage. | Harnmenge. cub. cent. | Zucker. grm. | Harnstoff. grm. |
|---|---|---|---|---|
| Gemischte Kost. . . . . | 11 | 5234 | 364 | 66 |
| Fleischkost. . . . . . . | 17 | 3846 | 112 | 85 |
| Fleischkost und Opium . | 67 | 2448 | 34 | 82 |
| Fleischkost. . . . . . . | 12 | 2088 | 55 | 91 |
| Fleischkost u. Morphium. | 18 | 1498 | 7 | 73 |
| Fleischkost (leichtes Unwohlsein . . . . . . | 4 | 1330 | 8 | 54 |
| Fleischkost u. Morphium. | 17 | 1191 | 1 | 71 |
| Fleischkost (Varicellen) . | 18 | 1808 | 27 | 79 |
| Fleischkost und schwefelsaures Natron . . . | 12 | 2758 | 73 | 118 |

Das letzte von Seegen's Untersuchungen abweichende Resultat einer günstigen Einwirkung des schwefelsauren Natrons auf die Zuckerausscheidung hat nach Kratschmer seinen Grund in Seegen's ungenügender Versuchsanordnung, sowie in dessen gezwungener Auslegung seiner eigenen Versuche, indem Seegen in einer Versuchsreihe zwar eine Verminderung der Stickstoffausscheidung fand, in einer anderen aber Steigerung derselben erhielt. Hinsichtlich der näheren Begründung, sowie der ausführlichen Beschreibung der Versuche muss auf das Original verwiesen werden.

Indem nach *Schultzen* (45) bei *Phosphorvergiftung* nur die Oxydationen im Körper, nicht aber die Fermentirungsvorgänge gestört sind, hätte man nach Genuss von Amylaceen bei Phosphorvergiftung Zucker unverbrannt im Harne erwarten sollen. Schultzen findet jedoch, dass entsprechend dem verzehrten Zucker und Stärkemehl von dem Kranken Glycerinaldehid als normales Spaltungsprodukt des Zuckers ausgeschieden wird.

Bei dem *Diabetiker* hingegen glaubt Schultzen die Oxydationsvorgänge verringert, weshalb im Diabetiker Eiweiss, milchsaure Salze noch zerstört werden, aber Zucker nicht weiter in verbrennungsfähige Substanzen zerlegt werden kann.

Um dem Diabeteskranken neben Eiweiss noch verbrennliche Stoffe zu geben, reicht Schultzen täglich 22—50 grm. Glycerin mit 5 grm. Wein- und Citronensäure in 1 Ltr. Wasser gelöst und erzielt hierdurch und durch Fleischdiät nicht blos überraschende Zunahme der Kräfte, sondern sogar Schwund aller Diabetes-Erscheinungen.

*Vogel* (46) beobachtet den Fall, dass ein Knabe mit tetanus rheumaticus während der Krankheit deutlichst Zucker im Harne entleerte, ohne eine Vermehrung der Harnmenge. Mit der Genesung verschwand auch wieder die Zucker-Ausscheidung im Harn.

*Burdel* (47) findet bei Wechselfieberkranken sehr häufig Auftreten von Zucker im Harn.

Nach einer eingehenden Besprechung der vorhandenen Untersuchungen über Harnsäureausscheidung des Diabetes mellitus theilt *Külz* (48) in einer 43 Versuchstage umfassenden Tabelle die Menge des in einem Tage ausgeschiedenen Zuckers, der Harnsäure und des Harnstoffes mit. Die Harnsäureausscheidung bewegt sich in Grenzen von 0.059—0.764 grm., welche durch den Gebrauch von Karlsbader Wasser nicht beeinflusst wurde. Weitere Mittheilungen

über den Stoffwechsel bei Diabetes werden später von Külz veröffentlicht werden.

*Manassëin* (49) wiederholt die bisher wenig beachtete Methode von Roberts (Memoires of Manchester Lit. and philos. Society for 1861) den Zuckergehalt des Harns aus dem Unterschiede des specifischen Gewichtes vor und nach der vollständigen Gährung des Harns zu bestimmen, und erhält Resultate, welche diese Methode den bisher bekannten besten Bestimmungsmethoden an die Seite stellen. Roberts hatte als empirischen Multiplikator 0.23, Manassein 0.219 gefunden. Statt letzterer Zahl wählte Manassein zur Berechnung des Zuckergehaltes den empirischen Divisor 4.56. Derselbe wurde als Mittelzahl gefunden, indem Verf. die Differenz der sp. Gewichte durch die Procentzahl des mittelst Polarisation bestimmten Zuckergehaltes dividirte; z. B. sp. G. des Harns vor der Gährung 1027.3, nach derselben 1008.0; Differenz = 19.3 Zuckergehalt durch Polarisation gefunden 4.25, also $\frac{19.3}{4.25}$ der empirische Divisor.

Die von Manassëin erhaltenen Vergleichsbestimmungen ergaben, dass der Unterschied im Zuckergehalte desselben Harns als grösster Fehler 0.1 p. C. — im Mittel aus 12 Bestimmungen nur 0.038 p. C. Zucker betrug. Kochen des Harns, um vorhandenes Eiweiss zu entfernen, führte zu keinem grösseren Fehler, sobald der Harn auf das gleiche Volumen wie vor dem Kochen gebracht war. Auch Zusatz von Wasser oder Harn, von Kochsalzlösung, änderte nicht die Genauigkeit dieser auch vom Arzte leicht ausführbaren Methode der Zuckerbestimmung.

*Seegen* (50) hatte schon früher (vgl. Meissner's Berichte 1871 p. 183 und 184) aufmerksam gemacht, dass mit Thierkohle entfärbter Urin die Zuckerreaktion besser gibt, als nicht entfärbter. Um kleine Mengen Zucker im Harne nachzuweisen, empfiehlt nun Seegen Harn durch Blutkohle zu filtriren; die Kohle hält Harnsäure und etwas Zucker zurück. Indem so die reduzirend wirkende Harnsäure entfernt wird, gelingt es mit der Trommer'schen Probe in einer Zuckerharnlösung von 0.01 p. C. eine Reduktion von Kupferoxyd zu gelbem, sich rasch ausscheidenden Kupferoxydulhydrat zu erhalten.

## Anhang.

Nach *Salkowki's* (51) Untersuchungen wird die Schwefelsäure im Harne des Menschen und Hundes nach Einbringung grosser Mengen

von Taurin nicht vermehrt, das Taurin unverändert im Harn ausgeschieden. Bei Kaninchen hingegen nimmt nach Taurinfütterung die Schwefelsäure des Harns (an Alkali gebunden) um das 4—5fache der normalen Menge zu. Vom Schwefel des Taurins, welches in Lösung in den Magen der Kaninchen eingespritzt wurde, geht etwa die Hälfte als Schwefelsäure, $^1/_4$ als unterschweflige Säure und $^1/_4$ als Taurin in den Harn. Wird Kaninchen Taurin subcutan beigebracht, so wird fast Alles unverändert im Harne ausgeschieden, indem nur eine stets geringe Zunahme der Schwefelsäure Statt findet. Es verhalten sich darnach verschiedene Thierspecies ungleich gegenüber chemisch gut charakterisirten Substanzen.

*Schultzen* und *Nencki* (52) untersuchen das chemische Verhalten von Acetamid, Glycocoll, Leucin und Tyrosin am lebenden Körper.

Die Fütterung eines im Stickstoffgleichgewicht befindlichen Thieres mit Acetamid ergab keine Vermehrung des im Harn erscheinenden Harnstoffes, nachdem auch im Tage 15 grm. Acetamid gefüttert wurde. (Die Harnstoffbestimmung nach der Bunsen'schen Methode ausgeführt.)

Bei Fütterung mit Glycocoll, aus Hippursäure dargestellt, erhielten Verff. eine Steigerung des Harnstoffes auf 16.66 grm., während auf die Tage ohne Glycocollfütterung durchschnittlich nur 3.8 grm. Harnstoff traf. Die directe Bestimmung des Stickstoffes im Harn zeigt, dass keine erhebliche Menge von Stickstoff in anderer Form wie als Harnstoff ausgeschieden wurde.

In gleicher Weise wurde die Harnstoffausscheidung vermehrt durch Fütterung mit Leucin, wobei jedoch wegen des hygroskopischen Verhaltens des nicht vollkommen rein dargestellten Leucin unentschieden blieb, ob alles Leucin in Harnstoff umgewandelt wurde.

Bei Fütterung mit Tyrosin (je 20 grm. im Tage) liess sich im Harn 1—1.5 grm. Tyrosin unverändert nachweisen; zugleich eine nur unbedeutende, jedenfalls der gefütterten Tyrosinmenge nicht entsprechende Harnstoffzunahme (etwa 1—2 grm.), so dass es unerwiesen bleibt, ob der Stickstoff des resorbirten Tyrosin als Harnstoff den Körper verliess.

Verff. erachten es als unwahrscheinlich, dass die Eiweisskörper die Harnstoff-, Cyan- oder Cyanamidgruppe enthalten. Sie werden sich vielmehr unter dem Einflusse der Fermente im Darmkanal wie im Kreislauf der Säfte unter Wasseraufnahme im Amidosäuren und in stickstofffreie Körper spalten; letztere verbrennen zu Kohlensäure und Wasser, während die Amidosäuren in Harnstoff übergehen.

In einer weiteren Untersuchung gibt *Schultzen* (53) an, dass

bei Fütterung mit Sarkosin Harnstoff und Harnsäure vollständig aus dem Harne schwinden, wenn soviel davon gegeben wurde, dass der Stickstoff desselben dem täglich ausgeschiedenen Stickstoffe gleicht. Aus dem Harne stellt Schultzen nach einem genau beschriebenen Verfahren zwei Verbindungen her von der Formel $C_4 H_8 N_2 O_3$ und $(C_3 H_7 N SO_4)_2 Ba + 2 H_2O$.

Die *erstere* zerfiel nach dem Erhitzen mit heissgesättigter Barytlösung im zugeschmolzenen Rohre in Kohlensäure, Ammoniak und Sarkosin. Nach Schultzen findet das Sarkosin die Carbaminsäuregruppe vor, vereinigt sich mit ihr unter Wasseraustritt. Ist aber statt Sarkosin Ammoniak vorhanden, so entsteht Harnstoff.

Die *zweite* Verbindung (das Barytsalz) zerfiel mit heisser überschüssiger Barytlösung in schwefelsauren Baryt, Ammoniak und Sarkosin, wonach dieselbe als eine Verbindung von Sulphaminsäure und Sarkosin unter Austritt von Wasser erscheint.

Bei Hühnern schwindet durch Sarkosinfütterung die Harnsäure vollständig aus dem Harn und treten andere Verbindungen auf, deren Untersuchung in Aussicht steht.

*Rabutteau* und *Massul* (54) fütterten Hunde mit cyansauren Alkalien. Diese riefen keine Vergiftungserscheinungen hervor, sondern gaben nur Anlass zur Bildung von kohlensauren Alkalien. In dem stark alkalischen, mit Säuren aufbrausenden Harn konnten Verff. kohlensaures Ammoniak nachweisen. Aus dem Verhalten der cyansauren Alkalien schliessen Verff. weiter, dass auch cyansaures Ammoniak sie ebenso unter Bildung von kohlensaurem Ammoniak spalten werde, während dies beim isomeren Harnstoff nicht der Fall ist.

*Nencki* (55) stellt eine Reihe Beobachtungen zusammen, wie im lebenden Körper neben eigentlichen Oxydationsvorgängen auch der Oxydation entgegengesetzte vorkommen, z. B. die Bildung der Benzoësäure aus Chinasäure, die von Maly gefundene Umwandlung des Bilirubins in Harnfarbstoff. Die Bildung der Hippursäure und anderer aromatischer Glycocollverbindungen beruht auf Wasserabgabe, ebenso die von Schöpfer gefundene Umwandlung von Traubenzucker in Glykogen. Am häufigsten findet die Wasserentziehung bei den amidartigen Verbindungen Statt, indem die Entstehung des Harnstoffs, Kreatin's u. s. w. aus den stickstoffhaltigen Nahrungsmitteln auf Wasseraustritt beruht.

*Nencki* und *Ziegler* (56) stellen nach Fütterung von gereinigtem Camphercymol aus dem Harne eine leichtflüchtige Säure dar von der Formel $C_{10} H_{12} O_2$ in Aether, Alkohol, Eisessig leicht löslich,

in kaltem Wasser weniger, welche ihrer Constitution nach als Propylbenzoësäure oder auch als Toluolpropionsäure aufgefasst werden kann.

*Maly* (57) prüfte das Verhalten von Oxybenzoësäure und Paraoxybenzoësäure im Körper. Aus dem in mehreren Tagen gesammelten Harn stellte Verf. einen Körper dar, welcher durch Kochen mit concentrirter Salzsäure Glycocoll und Oxybenzoësäure gab. Maly ist geneigt, denselben wegen seines höheren Kohlenstoff- und Wasserstoffgehaltes für methylirtes oder äthylirtes Glycocoll in Verbindung mit Oxybenzoësäure zu betrachten, da hiermit die Analysenresultate am ersten übereinstimmen.

Die Carbolsäure lässt sich nach *Salkowski* (58) bei innerlichem und äusserlichem Gebrauche im Harn nachweisen, wenn auch die angewandte Dosis nur 0.3—0.9 grm. im Tage betragen hatte. Zur Ausführung der Reaktion ist es am zweckmässigsten, den mit Weinsäure angesäuerten Urin (200 cub. cent.) zur Hälfte abzudestilliren, das Destillat mit dem mehrfachen Volumen Aether zu schütteln, diesen abzudestilliren, mit dem in wenig Wasser gelösten Rückstande die Carbolsäureprobe mit Ammoniak und Chlorkalklösung auszuführen. Da die Carbolsäure trotz saurer Reaktion des Harns nur nach dem Ansäuern durch Destillation übergeht, so scheint sie im Harne an Alkali gebunden zu sein. Die dunkle Farbe des Harns nach Carbolsäuregebrauch steht nicht in einem bestimmten Verhältnisse zum Carbolsäuregehalte, und die geringen nachweisbaren Mengen lassen zum Theil wenigstens auf Oxydation derselben im Körper schliessen. Durch übermangansaures Kali geht Carbolsäure sehr leicht in Oxalsäure über, und Salkowski konnte auch im Blute von mit Carbolsäure vergifteten Kaninchen in zwei Fällen unzweifelhaft Oxalsäure nachweisen.

*Ossikowszky* (59) erhielt nach Bannow's Methode aus Jodcyan in einer dreifachen Gewichtsmenge von 10procentigem alkoholischen Ammoniak durch 3stündiges Erwärmen auf 100° C. neben viel Jodammonium auch Guanidin.

*Baysson* (60) beschreibt ein Verfahren, die geringsten Mengen von Quecksilber in Lösungen aufzufinden. Spuren von Quecksilber lassen sich durch eine gereinigte Gold- oder Kupferplatte aus der angesäuerten Lösung gewinnen, und dann durch Erwärmen der Metallplatte die Quecksilberdämpfe in einem Reagensglase durch Schwärzung von Reagenspapier nachweisen, welches mit einer Lösung von 0.60 grm. Goldchlorür, Chlornatrium und 0.40 grm. Platinchlorid in 100 cub. cent. Wasser getränkt war.

An sich selbst angestellte Versuche ergaben *Baysson* (61), dass Quecksilber in Pillen genommen nach etwa 2 Stunden zuerst sich im Harn nachweisen lässt und nach 35 Stunden daraus verschwunden ist, während es im Speichel später auftritt (4—5 Stunden) und rascher schwindet. Im Schweisse war nie Quecksilber zu finden.

## IX.

## Niere und Harn.


1) *Kupressow, J.*, Zur Physiologie des Blasenschliessmuskels. Pflüger's Archiv. 1872. V. p. 291—294. (vgl. Physiologie II. Theil.)

2) *Budge, J.*, Zur Physiologie des Blasenschliessmuskels. Ebendas. 1872. V. p. 306—312. (vgl. Physiologie II. Theil.)

3) *Treskin*, Beiträge zur Physiologie der Harnblase und der Nieren. Ebendas. p. 324—335.

4) *Ultzmann, R.* und *R. B. Hofmann*, Anleitung zur Untersuchung des Harns mit besonderer Berücksichtigung der Erkrankungen des Harnapparates. Wien. Braumüller. 1872.

5) *Neubauer, C.* und *J. Vogel*, Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns. Zum Gebrauche für Mediciner, Chemiker und Pharmaceuten. 6. Aufl. 392 S. 4 lith. Taf. Wiesbaden. C. W. Keidel's Verlag.

6) *Dieselben*, Farbentafel für den Urin. Ebendas. 1872.

7) *Sawicki, A.*, Ist der absolute Säuregehalt der Harnmenge an einem Arbeitstage grösser als an einem Ruhetage? Pflüger's Archiv. 1872. V. p. 285—289.

8) *Weiske-Proskau*, Ueber die verschiedene Zusammensetzung des Ziegenharnes bei rein vegetabilischer und rein animalischer Nahrung. Zeitschrift für Biologie. 1872. VIII. p. 246—250.

9) *Gäthgens, C.*, Zur Frage der Ausscheidung freier Säure durch den Harn. Centralblatt für die medicin. Wiss. 1872. p. 833—835.

10) *Soxhlet, Fr.*, Beiträge zur physiologischen Chemie der Milch. II. Die Reaktion der Milch und anderer thierischer Flüssigkeiten. Journal für pract. Chemie. Bd. VI.

11) *Baysson, H.*, Étude sur les causes de la réaction acide d' l'urine normale chez l'homme et de sa variation. Journal pour l'anat. et phys. par Robin. 1872. T. VIII. p. 383—396.

12) *Gréhant, N.*, Dosage de l'urée à l'aide du reactif de Millon et de pompe à mercure. Comptes rendus. T. 75. p. 144.

13) *Rabutteau*, Note sur les effets physiologiques et l'eliminations de l'urée introduite dans l'organisme; de la présence normale de l'urée dans la salive. L'Union medical. 1872. p. 841.

14) *Rabutteau* et *Massul*, Recherches sur les propriétés physiologiques et les métamorphoses des cyanates dans l'organisme. Comptes rendus. T. 74. p. 57. (vgl. p. 476.)

15) *Salkowski, E.*, Ueber die Bestimmung des Harnstoffs und der Chloralkalien im jodkaliumhaltigen Harn. Pflüger's Archiv. 1872. p. 409—410.

16) *Thudichum, J. L. W.*, Dr. J. Picher's Versuch über die sogenannte Kryptophansäure. Centralblatt für die medicin. Wiss. 1872. p. 81—84.

17) *Jaffé, M.*, Ueber den Ursprung des Indicans im Harn. Ebendas. p. 2.

18) *Derselbe*, Ueber die Ausscheidung des Indicans unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen. Ebendas. p. 481—483 u. 497—498.

19) *Maly*, Ueber künstliche Umwandlung von Bilirubin in Harnfarbstoff. Annalen der Chem. und Pharm. Bd. 161. p. 368 und Bd. 163. p. 77. (vgl. III. p. 421.)

20) *Schmiedeberg, O.* und *O. Schultzen*, Untersuchungen über die Kynurensäure und deren Zersetzungsprodukt. Annalen der Chem. und Pharm. Bd. 146. p. 155—159.

21) *Salkowski, E.*, Ueber die Bestimmung der Harnsäure. Pflüger's Archiv. 1872. V. p. 210—223.

22) *Schwanert, H.*, Ueber die Bestimmung der Harnsäure. Annalen der Chem. und Pharm. 1872. Bd. 163. p. 153. Berichte der deutschen chem. Gesellschaft. V. p. 316.

23) *Salkowski, E.*, Ueber die Bestimmung der Harnsäure. Berichte der deutschen chem. Gesellsch. V. p. 410.

24) *Maly, R.*, Zur Bestimmung der Harnsäure. Pflüger's Archiv. 1872. V. p. 201—207.

25) *Külz, E.*, Ueber Harnsäureausscheidung in einem Falle von Diabetes mellitus. Reichert u. Du Bois-Reymond's Archiv. 1872. p. 293—303. (vgl. VIII. p. 473.)

26) *Lex, R.*, Neuer Beitrag zu den Fermentwirkungen der Bakterien. Centralblatt für medicin. Wiss. 1872. p. 513—514.

27) *Salkowski, E.*, Bestimmung des Kali mit Weinsäure. Pflüger's Archiv. 1872. VI. p. 209.

28) *Soborow, S.*, Ueber die Kalkausscheidung im Harn. Centralblatt für die medicin. Wiss. 1872. p. 609. (vgl. VIII. p. 470.)

29) *Mendel, E.*, Die Phosphorsäure im Urin von Gehirnkranken. Archiv für Psychiatrie. 1872. III. p. 636—673.

30) *Falk, C. Ph.*, Untersuchung über die Ausscheidung des durch Infusion in das Blut gebrachten phosphorsauren Natrons durch die Niere. Virchow's Archiv. 1872. Bd. 54. p. 173—187. (vgl. VIII. p. 470.)

31) *Ultzmann, R.* und *K. B. Hofmann*, Atlas über die physiologischen und pathologischen Harnsedimente. Wien. Braumüller. 1872. 44 chromolith. Taf.

32) *Mercier, L. A.*, Traitement préservatif et curativ des sédiments de la gravelle, de la pierre urinaire etc. Paris. Delahaye.

33) *Thompson*, Clinical Lecture on the early history of calculous disease and the treatment best adapted for its provention. The Lancet. 1872. No. 11.

34) *Studensky, N. J.*, Zur Lehre von den Harnblasensteinen. Centralblatt für die medicin. Wiss. 1872. p. 836—838.

35) *Secchi*, Ein Fall von Hämaglobinurie. Berliner klin. Wochenschrift. 1872. No. 20.

36) *Liborius, P.*, Beiträge zur quantitativen Eiweissbestimmung. Deutsches Archiv für klin. Medicin. 1872. X. p. 319—379. (vgl. VIII. p. 460.)

37) *Rovida, L.*, Ueber das Wesen der Harncylinder. Unters. zur Naturl. etc. von Moleschott. XI. p. 1—30.

*Treskin* (3) entleerte nach vorher ausgeführter Urethrotomie die Harnblase grösserer Hunde, und verhinderte durch Abbinden der Ureteren, dass von der Niere aus neue Urinmengen zuflossen. In die so vorbereitete Harnblase brachte Verf. Harn von bekannter Menge und Zusammensetzung. Nach längerem Verweilen nahm das Volum des eingebrachten Harns etwas zu, das specifische Gewicht dagegen ab.

Die Verminderung des Harnstoffgehaltes zeigte, dass von der Blase aus Harnstoff in das Blut zurücktritt, dagegen waren die anorganischen Stoffe gleich geblieben und liessen weder eine Zu- noch eine Abnahme erkennen. Nur etwas Kochsalz scheint mit dem Wasser aus dem Blute und der Lymphe in den Blaseninhalt übergegangen zu sein. Der Vergleich des von der rechten und linken Niere desselben Thieres secernirten Harns ergab für gleiche Zeiten nahezu gleiche Harnstoffquantitäten, obgleich der Procentgehalt und die Harnmenge nicht unbedeutend verschieden sein können.

Treskin hebt hervor, dass der in dem Blute oder der Lymphe eines Thieres gefundene Harnstoff durch Diffusion aus den Blasenwegen in diese Flüssigkeiten gelangt und vorher von der Niere gebildet sein kann.

*Sawicki* (7) kann die Angaben Klüpfel's über die Säureausscheidung im Harn bei Ruhe und Arbeit nicht bestätigen. Die vom Verf. erhaltenen Resultate weisen darauf hin, dass die Quantität und Qualität der Nahrung auf die im Harn ausgeschiedene Menge Säure mehr von Einfluss ist, als Ruhe oder Arbeit.

*Weiske* (8) theilt Analysen mit von Ziegenharn nach Fütterung mit rein vegetabilischer Nahrung (Grünklee und Rübenblätter)

und mit rein animalischer Nahrung (Milch). Im ersten Falle war der Harn sehr concentrirt, trübe, alkalisch, brauste mit Säuren, während im zweiten Falle der Harn die Beschaffenheit des Carnivorenharns annahm. Bei Pflanzennahrung war die Phosphorsäure nur in Spuren zu finden und an ihrer Stelle bedeutende Mengen von Kohlensäure und Schwefelsäure.

*Güthgens* (9) beobachtet, dass Hunde, welche verdünnte Schwefelsäure in den Magen eingespritzt erhielten, einen Harn entleeren, welcher nicht blos stärker sauer reagirt, sondern eine bedeutende Zunahme der ausgeschiedenen Säure zeigt (vgl. S. 469).

Nach *Soxhlet* (10) hat die Titrirung des Säuregrades im Harn mittelst Natronlösung nur einen in weiteren Fehlergrenzen schwankenden Werth, da es kein lösliches phosphorsaures Salz gibt, welches neutral reagirt, und da stets nur der Punkt eintritt, bei welchem saure und alkalische Reaktion zugleich vorhanden ist (vgl. S. 450).

*Baysson* (11) glaubt, dass die saure Reaktion des Urins nicht abhängt von saurem phosphorsaurem Alkali, sondern von Harnsäure, Kohlensäure und Hippursäure, da Harnsäure und Hippursäure das neutrale phosphorsaure Natron bei gewöhnlicher Temperatur nicht zu zerlegen vermögen.

*Gréhant* (12) beschreibt ein Verfahren, um Harnstoff im Harne, Blute u. s. w. zu bestimmen, durch Zerlegung desselben mittelst Millon'schen Reagens und Auspumpung des gebildeten Gases mittelst einer von Alvergniat angegebenen Quecksilberpumpe.

*Rabutteau* (13) theilt mit, dass die von ihm eingenommene Menge Harnstoff (5 grm.) im Harne nach 24 Stunden vollständig, ohne Vermehrung der Wasserausscheidung, wieder erscheint.

In jodkaliumhaltigem Urin ist nach *Salkowski* (15) die Titrirung des Harnstoffes mit salpetersaurem Quecksilber etwas ungenau, indem die Endreaktion um einige Zehntel bis 1 cub. cent. Quecksilberlösung zu frühe eintritt, und die Endreaktion selbst schwieriger zu erkennen ist.

Da bei der Chlorbestimmung in jodkaliumhaltigem Harn das Jod vorerst entfernt werden muss, versetzt Salkowski den Harn mit Salpeter, glüht, löst dann die Asche in schwefelsäurehaltigem Wasser und entfernt das Jod durch Ausschütteln mit Schwefelkohlestoff.

Nach *Thudichum* (16) ist die Angabe Pircher's (vgl. Meissner's Jahresbericht 1871, S. 182 und 183) deshalb nicht zutreffend, weil Pircher bei der kleinen Menge verarbeiteten Harns, und der eigenen, nicht von Thudichum angegebenen Darstellungsmethode unmöglich reine Kryptophansäure erhalten konnte.

In der Mutterlauge des rohen kryptophansauren Kalkes findet Thudichum noch eine Säure von der Formel $C_{11} H_{16} N_2 O_6$, die Verf. Paraphansäure benennt.

*Jaffe* (17) bestätigt die Angabe Lähne's, dass Indol zum Theil als Indican im Harne ausgeschieden wird. Jaffe findet wenige Stunden nach subcutaner Einspritzung von Indol sehr viel Indican im Harn.

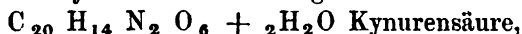
In einer zweiten Mittheilung zeigt *Jaffe* (18), dass die normal geringen Indicanmengen im Harn durch Fleischnahrung vermehrt, durch stickstoffarme Kost bis auf Spuren vermindert werden.

Krankheitsprocesse, welche eine Unwegsamkeit des Dünndarms herbeiführen (Brucheinklemmung, Incarceration) vermehren die Indicanausscheidung um das 10—15fache des Normalen. Dasselbe ergaben Versuche an kräftigen Hunden, wobei nach Unterbindung des Dickdarms nie annähernd eine so starke Vermehrung des Indicans auftrat, wie nach Unterbindung des Dünndarms.

Auch bei eitriger Peritonitis ist (nach Jaffe der geringeren Dünndarmbewegung wegen) das Indican im Harne vermehrt, ebenso bei gewissen Durchfällen (Cholera, einfache Brechdurchfälle) nicht aber bei Dickdarmkatarrh mit gleichzeitigem, nur vom Dickdarm ausgehendem Durchfall. Fieber scheint keinen wesentlichen Einfluss zu üben auf die Indicanmenge im Harn.

Kynurensäure, welche durch oftmaliges Lösen in Ammoniak, Entfärben mit Thierkohle und Fällen der heissen Lösung mittelst Essigsäure in glänzenden, silberweissen Nadeln erhalten war, ist nach *Schmiedeberg und Schultzen* (20) in Wasser so gut wie unlöslich, leichter im heissen Alkohol; auch in Aether etwas löslich.

Die Analysen führten zu folgenden Formeln:


$C_{20} H_{14} N_2 O_6 + {}_2H_2O$ Kynurensäure,


$C_{20} H_{12} N_2 O_6 Ba + {}_3H_2O$ kynurensaurer Baryt.

Durch vorsichtiges Erwärmen auf 265° C. geht die trockene Kynurensäure in Kynurin $C_{18} H_{14} N_2 O_2$ über, das aus Wasser auskrystallisirt, in Alkohol leicht löslich ist und mit Salzsäure, mit Platin und Goldchlorid sehr schön krystallisirende Verbindungen gibt.

Mit der von Salkowski angegebenen Methode, die nach Ausfällen mit Salzsäure noch gelöste Harnsäure zu bestimmen (vgl. Meissner's Jahresbericht 1871, S. 182), gelangt *Salkowski* (21) in einer weiteren Reihe von Bestimmungen zu dem Resultate, dass die Menge der noch gelösten Harnsäure im Allgemeinen etwa 0.015 grm. für 100 cub. cent. Harn beträgt, dass sie aber in ein-

zelnen Harnsäure armen Urinen bis 0.035 grm. für 100 cub. cent. steigen kann. Eine Correktion durch eine Mittelzahl ist deshalb nicht zulässig. Der Versuch, die Harnsäure aus dem Silbergehalt des Niederschlages zu bestimmen, ist nach Salkowski nicht ausführbar, da derselbe keine constante Zusammensetzung zeigt.

*Schwanert* (22) führte Harnsäurebestimmungen aus, einerseits nach der von Salkowski angegebenen Silberfällungsmethode, anderseits durch einfache Fällung der Harnsäure mit Salzsäure und Zurechnung von je 0.0048 grm. Harnsäure auf je 100 cub. cent. Filtrat. Seine Analysenwerthe ergeben, dass unter Grundlegung dieses von Voit und Zabelin angenommenen Werthes für 100 cub. cent. genau dieselben Mengen von Harnsäure gefunden werden (Schwankungen von 0.001—0.003 Proc.) wie sie durch das umständlichere und zeitraubende Verfahren Salkowski's erhalten werden.

*Salkowski* (23) hebt in der Erwiderung gegen Schwanert hervor, dass er den durch Salzsäure nicht fällbaren Theil der Harnsäure stets grösser und nicht constant gefunden habe und dass nicht der von Zabelin, sondern ein von Stadion unter Voit's Leitung gefundener Correktionswerth für die gelöste Harnsäure angenommen werden muss, um ähnliche Resultate wie durch die Methode der Silberfällung zu erhalten.

*Maly* (24) prüft ebenfalls das von Salkowski angegebene Verfahren der Harnsäurebestimmung und erhält dieselben Resultate wie Salkowski. Indem Verf. 0.4934 grm. reine Harnsäure in kalihaltigem Wasser löste, wurden durch Salzsäure 0.450 grm. gefällt. In dem 590 cub. cent. betragenden Waschwasser wurden durch Silberfällung wieder 0.027 grm., also jedenfalls mehr als 72.2 Proc. der durch Salzsäure nicht fällbaren Harnsäure erhalten. Die durch ammoniakalische Silberlösung gefällte Verbindung erwies sich aber nicht als reines harnsaures Silber, das für sich gar nicht zu bestehen scheint, sondern als Doppelsalze, welche die Harnsäure mit Silber und den gleichzeitig vorkommenden Salzen der Alkalien und alkalischen Erden bildet.

*Lex* (26) beobachtet, dass Harnsäure in einer Lösung von phosphorsaurem Natron bei 20—30° C. allmälig verschwindet, indem zugleich Bakterien entstehen, dass die sauere Reaktion abnimmt und nach 8—14 Tagen keine Spur von Harnsäure mehr vorhanden ist. Dagegen findet sich nun Harnstoff in der Lösung. Zerfallsprodukte, wie Allantoin, Oxalsäure, hatte Lex nicht nachweisen können.

Bei der vergleichenden Bestimmung des Kali im Harne mit

Weinsäure und mit Platinchlorid, ergab sich nach *Salkowski* (27) der Kaligehalt aus zweifach weinsaurem Kali, berechnet stets zu niedrig (bis 2 Proc.). Als Verunreinigungen fand Verf. Spuren von Natron, manchmal von Phosphorsäure und wechselnde Mengen von saurem weinsaurem Ammoniak.

*Mendel* (29) führt über 1000 Bestimmungen der Phosphorsäure im 24 stündigen Harne von Gesunden und Geisteskranken aus. Da er hierbei die Nahrung nur qualitativ berücksichtigen kann, so wird es nicht auffallen, dass Mendel bei gesunden Personen schon sehr beträchtliche Schwankungen der im Harn ausgeschiedenen Phosphorsäure erhält. Verf. legt deshalb einen höheren Werth auf das Verhältniss der Phosphorsäure zu den übrigen festen Bestandtheilen des Harns. Als Resultat der mühevollen Arbeit findet Mendel, dass Geisteskranke in der Mehrzahl der Fälle absolut und relativ weniger Phosphorsäure ausscheiden, dass diese Werthe bei Tobsüchtigen noch mehr (um die Hälfte und das Drittel) sinken, und mit der Genesung wieder steigen. Hinsichtlich der zahlreichen einzelnen Angaben wird auf das Original verwiesen.

*Studensky* (34) führte in die Harnblase von Hunden Fremdkörper ein, und findet, dass dieselben bei Fleisch- und Brodfutter nach einem Monate nur mit einem weissen, äusserst unbedeutenden Beleg umgeben sind. Als aber zum Trinkwasser 1 Kalk auf 1000 Wasser zugesetzt wurde, so war nach 16 Tagen schon dichter Beleg um eingeführte Perlen entstanden, welcher bei einem Thiere nach 1 Monat bereits bis 1 mm. Dicke angewachsen war. Die Hunde hatten hierbei bald sauren, bald alkalischen Harn entleert.

*Secchi* (35) beobachtet den Fall, dass ein 8jähriger Knabe etwa seit 3 Jahren, Anfangs alle 8—14 Tage, später alle 6 Wochen periodisch an Anfällen von starkem Froste mit nachfolgendem, profusen Schweiss leidet, wobei der vorher normale und eiweissfreie Harn vollkommen blutig entleert wird (mit vollständigem Fehlen von rothen Blutkörperchen).

*Rovida* (37) unterzieht die chemische Natur der Harncylinder einer genauen und sorgfältigen Prüfung, wonach die farblosen Cylinder nicht aus Fibrin bestehen, sowie auch von den anderen Eiweisssorten verschieden sind.

(Zucker im Harn, siehe S. 471).

---

**Zweiter Theil.**

# Physiologie der Bewegung und Empfindung und der Wärmeökonomie.

Referenten: Professor Dr. P. Place und Dr. H. Kronecker.

# I. Bewegung. Empfindung. Psychische Thätigkeit.

Referent: Prof. Dr. **P. Place** in Amsterdam.

---

## I.

## Muskel und Nerv.

1) *Engelmann, Th. W.*, Bericht über einige mit W. Thomson's Quadrant-Elektrometer angestellte Versuche. Pflüger's Archiv. V. S. 204.

2) *Hermann, L.*, Ueber eine Wirkung galvanischer Ströme auf Muskeln und Nerven. Ebendas.. V. S. 223. VI. S. 312 und S. 560. Mit 1 Tafel.

3) *Derselbe*, Das galvanische Verhalten einer durchflossenen Nervenstrecke während der Erregung. Ebendas. S. 560.

4) *Willy, K.*, Ueber die Abhängigkeit der Nervenerregung. Ebendas. V. S. 275.

5) *Grünhagen, A.*, Versuche über intermittirende Nervenreizung. Ebendas. VI. S. 157. Mit 1 Tafel.

6) *Setchenow, J.*, Einige Bemerkungen über das Verhalten der Nerven gegen sehr schnell folgende Reize. Ebendas. V. S. 114.

7) *Bernstein, J.*, Gegenbemerkung über die Anfangszuckung. Ebendas. S. 318.

8) *Grünhagen, A.*, Versuche die secundäre Muskelzuckung betreffend. Ebendas. S. 119. Mit 1 Holzschn.

9) *Donders, F. C.*, Rustende spierstroom en secundaire Contractie uitgaand van het hart. Ondersock. gedaan in het phys. Lab. der Utr. hoogeschool. 3. Reeks I. 3. S. 256.

10) *Derselbe*, De secundaire contracties, onder der inoloed der systohm van het hart, met en sonder Vagus prikkeling. Ebendas. S. 246. Mit 1 Taf.

11) *Valentin, G.*, Die Wirkungen wiederholter, gleichgerichteter Inductionsschläge auf den leistungsfähigen und den abgestorbenen Froschnerven. Zeitschrift für Biologie. VIII. 2. S. 182.

12) *Valentin, G.*, Einige Versuche über die Einflüsse des beständigen Stroms auf die Leistungsfähigkeit benachbarter Nervenstrecken. Zeitschrift für Biologie. VIII. 2.

13) *Schiff, M.*, Unipolare Zuckungen durch galvanische Ströme. Ebendas. VIII, 1. S. 71.

14) *Fuchs, Fr.*, Ueber die Regeln der Muskelzuckungen in der offenen galvanischen Kette. Ebendas. S. 100.

15) *Filehne*, Beitrag zur Lehre vom Zuckungsgesetz der absterbenden Nerven. Deutsches Archiv für klin. Medicin. 1872. X. S. 401.

16) *Hitzig, E.*, Ueber quere Durchströmung des Froschnerven. Pflüger's Archiv. 1873. VII. S. 263.

17) *Baxt, W.*, Die Reizung der Hautnerven durch verdünnte Schwefelsäure. Arbeiten aus der physiol. Anstalt zu Leipzig. 1871. VI. S. 69.

18) *Engelmann, Fr. W.*, Mikroskopische onderzoekingen overtrent den bouw en de beweging der dwargestreept spierzelfstandigheid. Onderz. ged. in het phys. Lab. der Utr. hoogeschool. 3. reeks II. 2. S. 151.

19) *Preyer, W.*, Myophysische Untersuchungen. Pflüger's Archiv. V. S. 294 u. 483. VI. S. 237 u. 567.

20) *Luchsinger, B.*, Ueber W. Preyer's myophysische Untersuchungen. Ebendas. VI. S. 295 u. 642.

21) *Bernstein, J.*, Ueber das myophysische Gesetz des Herrn Preyer. Ebendas. S. 403. Mit 1 Holzschn.

22) *Fick, A.* und *R. Boehm*, Ueber die Wirkung des Veratrins auf die Muskelfaser. Verhandl. der Würzb. phys.-medicin. Gesellsch. N. F. Bd. III u. IV. Mit 1 Tafel; auch in Arbeiten aus dem phys. Laborat. der Würzb. Hochschule. II. Lief. 1873.

23) *Kronecker, H.*, Ueber die Ermüdung und Erholung der quergestreiften Muskeln. Arbeiten aus der physiol. Anstalt zu Leipzig. 1871. VI. S. 177. Mit 5 Tafeln u. 31 Holzschn.

23[a]) *Derselbe* (Vortrag). Tageblatt der 45. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Leipzig. 1872. S. 153.

24) *Leyden, E.* u. *V. Wittich*, Weitere Beobachtungen über verlangsamte motorische Leitung. Virchow's Archiv. LV. S. 1.

25) *Rosenthal, M.*, Untersuchungen und Beobachtungen über das Absterben der Muskeln und den Scheintod. Wiener Jahrbücher.

26) *Vulpian, A.*, De l'altération des muscles, qui se produit sans l'influence des lésions traumatiques ou analogues des nerfs. Comptes rendus etc. 1872. S. 964.

27) *Derselbe* in Gazette hebdomadaire. 1873. No. 3. *J. L. Prevost*, Sur la distribution de la corde du tympan. Comptes rendus. 1872. S. 1828.

28) *Vulpian, A.*, Nouvelles recherches expérimentales sur la corde du tympan. Bulletin de la soc. de phys. de Paris. 17 Fevr. 1872.

29) *Pintschovius*, Ein Beitrag zu der einsinnigen und doppelsinnigen Leitung der Nerven. Reichert und Du Bois-Reymond's Archiv. 1872. IV. S. 455.

30) *Pouchet, G.*, Du role des nerfs dans les changements de la coloration des poissons. Journ. de l'anat. et de phys. norm. et path.

31) *Haughton, S.*, On the most perfect form of a plane quadrilateral muscle connecting two bones. Proceed. of the Royal Soc. 1872. XX. No. 135. S. 328.

32) *Derselbe*, Theory of skew muscles and investigation of the conditions necessary for maximum work. Ebendas. S. 330.

33) *Fick, A.*, Einige Demonstrationen zur Erläuterung der Muskelarbeit. Verhandl. der Würzb. phys.-medicin. Gesellsch. N. F. III. S. 254.

34) *Heinzmann, A.*, Ueber die Wirkung sehr allmäliger Aenderungen thermischer Reize auf die Empfindungsnerven. Pflüger's Archiv. VI. S. 222.

35) *Engelmann, Th. W.*, Eenige proeven tot demonstratie der allgemeene wet van electrische prikkeling. Vnderzoekingen gedaan in het phys. Laborat. der Utr. hoogeschool. 9. reeks I. 3. S. 267.

*Engelmann* (1) konnte mit Thomson's Quadrant-Electrometer die electrische Spannungsdifferenzen demonstriren, an der Oberfläche von Muskeln, Nerven und Hautstücken. Er empfiehlt diese Methode ihrer grossen Einfachheit wegen, wenn sie auch zur Bestimmung der electromotorischen Kraft vor der üblichen Compensationsmethode keinen wesentlichen Vorzug hat. Von sachlichem Werth ist nur der Umstand, dass das Präparat nicht durchströmt wird und also Polarisation im weitesten Sinne ausgeschlossen ist.

*Hermann* (2 und 3) zeigte durch Versuche nach der Wheatstone'schen Methode, dass der electrische Widerstand in lebenden Muskeln und Nerven in der Querrichtung bei weitem grösser ist, als in der Längsrichtung, bei Muskeln etwa 7 Mal, bei Nerven 5 Mal. Sind die Muskeln vorher durch Wärme zur Starre gebracht, so ist der Unterschied im Widerstande nach beiden Richtungen fast vollkommen verschwunden. Durch Erwärmen auf 50° C. sinkt der Unterschied im Leitungswiderstand in den Nerven auf die Hälfte und bleibt auch im gesottenen Nerven in demselben Maasse zurück. Der absolute Längswiderstand im Nerven vergrössert sich aber durch Erwärmung auf 50° und nimmt erst nach dem Sieden bedeutend ab.

Diese Erscheinungen werden von Hermann auf die von Du Bois-Reymond entdeckte innere Polarisation zurückgeführt, die an der Grenze von Hülle und Inhalt der Faser stattfinden soll, und deshalb nur bei quergerichtetem und nicht bei längsgerichtetem Strom auftreten kann, woraus sich der Unterschied im Leitungswiderstand erklärt. Was die zeitliche Entwicklung des Widerstandes betrifft, stellte sich heraus, dass derselbe sehr schnell nach der Schliessung des Stromes vorhanden ist und dass er auch bei unterbrochenem Strome dieselbe Grösse besitzt, wie bei continuirlichem Strome. Den Wechselströmen bieten die Muskeln in der Querrichtung einen geringeren Widerstand, weil die abwechselnde Richtung des Stromes einen Theil der inneren Polarisation aufhebt. Der Querwiderstand bleibt aber doch auch in diesem Falle viel stärker, und beim Nerven ist kaum ein Unterschied zu bemerken, bei Anwendung wechselnder oder constanter Ströme. Man hat deshalb anzunehmen, dass die Electrolyte in den Muskeln und namentlich in den Nerven sehr schnell ihre Zeichen wechseln können. Diese Annahme wird durch die Untersuchung der Polarisation unmittelbar nach der Oeffnung gestützt. Mit Hülfe eines Commutators wurden kurz dauernde, gleichgerichtete Ströme durch zwei hintereinander angeordnete Muskelpräparate, durch das eine in der Querrichtung, durch das andere in der Längsrichtung hindurch geschickt, und unmittelbar nach der Oeffnung dieser Ströme wurden von den Präparaten die beiden entstehenden Ströme in einander entgegengesetzter Richtung durch die Boussole geleitet, wobei der Polarisationsstrom der querdurchströmten Muskelmasse stets den anderen überwog. Bei lebenden Muskeln ist dies in hohem Grade der Fall, bei starren, deren Polarisation überhaupt schwächer ist, in viel geringerem Grade. Auffallend ist es dagegen, dass umgekehrt beim Nerven die Polarisation der längsgelagerten Präparate die der quergelagerten übertrifft und dass sogar die Längspolarisation des todten Nerven stärker ist, als die Querpolarisation des lebenden. Die Stärke des Polarisationsstromes zeigt im Muskel folgende Reihenfolge: lebend quer, lebend längs, todt quer, todt längs; im Nerven: lebend längs, todt längs, lebend quer, todt quer. Hermann erklärt den Widerspruch der Erscheinung im Nerven daraus, dass die Querpolarisation nach der Oeffnung des polarisirenden Stromes schneller abnimmt als die Längspolarisation, weil die Electrolyte in der Querrichtung sich so ausserordentlich nahe sind, nämlich von Faser zu Faser. Dazu

muss man noch die Annahme hinzufügen, dass die Ausgleichung im Muskel eine viel langsamere ist, als im Nerven.

Dass der scheinbare Querwiderstand in den Muskeln von innerer Polarisation herrührt, beweist Hermann auch noch dadurch, dass er zeigt: bei Verstärkung des Stromes gibt es ein Polarisationsmaximum, über welches hinaus der gemessene Widerstand wieder abnimmt. Am todten Muskel hingegen hat die Stärke des polarisirenden Stromes keinen Einfluss auf die Grösse des Widerstandes. Am Nerven liess sich dasselbe Verhalten nachweisen.

Aus der inneren Polarisation lassen sich nun die hauptsächlichsten Erscheinungen des Electrotonus erklären, wie Hermann, im Anschluss an frühere Versuche von Matteucci, durch genaue Untersuchung der Polarisationsphänomene an mit differenten Flüssigkeiten umgebenen Drahtkernen darthat. Ein horizontales Glasrohr, das acht seitliche Ansätze hatte, wurde mit Flüssigkeit gefüllt, ein Draht durch die ganze Länge hindurch gespannt, und an beiden Enden die Rohre mit Korken befestigt. Die Röhrenansätze dienten dazu, den polarisirenden Strom zu-, und den Polarisationsstrom abzuleiten. Wurde ein amalgamirter Zinkdraht in Zinkvitriollösung benutzt, so blieb selbstverständlich jede Polarisationserscheinung aus. In allen Fällen zeigte sich aber jedes Mal in der abgeleiteten Strecke ein Strom, der dem polarisirenden gleichgerichtet war. Es war gleichgültig, ob zwischen abgeleiteten und durchflossener Strecke die Berührung zwischen Draht und Flüssigkeit unterbrochen wurde; Unterbrechung des Drahtes zwischen beiden Strecken hob aber den Polarisationsstrom in der abgeleiteten Strecke auf. Die Erklärung für diese Erscheinungen liegt darin, dass der polarisirende, zugeleitete Strom sich grossentheils durch den besser leitenden Draht abzugleichen sucht; durch die beim Uebergang von der Flüssigkeit in den Draht, und umgekehrt, vorhandene Polarisirbarkeit wird ein Uebergangswiderstand hervorgebracht, weshalb der Strom, statt wie bei unpolarisirbarem Draht schon in geringer Entfernung von den Electroden unmerklich zu werden, noch in grossem Abstande von diesen erhebliche Stromzweige in den Draht sendet, deren Ableitung zur Boussole eine Wirkung gibt, als wenn überall in den extrapolaren Strecken eine dem polarisirenden Strom gleichgerichtete Kraft vorhanden wäre.

Ist die Polarisirbarkeit an beiden Polen gleich gross, und somit auch dem Uebergangswiderstande gleich, so ist auch die extrapolare Ausbreitung des Stroms beiderseits nahezu dieselbe. Bei

verschiedener Polarisirbarkeit an beiden Polen ist auch die extrapolare Ausbreitung verschieden. Nach Schluss des Stroms beginnen die Jonen sich am Drahte abzulagern, und wenn jetzt geöffnet wird, so gibt der polarisirte Draht selbst zu Strömen Veranlassung, die von den positiv polarisirten Stellen durch die Flüssigkeit zu den negativ polarisirten verlaufen, also entgegen dem polarisirenden Strome.

Diese Versuche wurden von Hermann unter verschiedenen Bedingungen, in grosser Zahl ausgeführt und daran eine im Original nachzulesende, ausführliche, theoretische, zum Theil mathematische Erörterung geknüpft. — Auf Grund der erhaltenen Resultate erklärt er die Erscheinungen des Electrotonus ganz aus der inneren Polarisation. Jede Nerven- oder Muskelfaser wird da positiv polarisirt, wo Stromzweige in sie eintreten, und negativ da, wo solche aus ihr austreten, und muss also electromotorisch wirksam werden; und zwar positiv am stärksten im Anodenquerschnitt, negativ am stärksten am Kathodenquerschnitt. Die äusserst geringe Entwicklung des Electrotonus im Muskel, im Vergleich zum Nerven und die höchst unbedeutende, extrapolare Ausbreitung des Eletrotonus im Muskel, glaubt Hermann erklären zu müssen, aus der grösseren Dicke der Muskelfasern. — Die Zahl der Fasern innerhalb eines Cylinders von gegebenem Querschnitt ist nämlich dem Quadrat des Faserdurchmessers umgekehrt proportional, und da die Grösse der Oberfläche jeder Faser ihrem Durchmesser direct proportional ist, so ist die ganze polarisirbare Oberfläche offenbar dem Faserdurchmesser umgekehrt proportional und folglich im Nerven viel grösser als im Muskel. — Aus den am oben beschriebenen Apparat gewonnenen Resultaten erklären sich ferner eine Anzahl speciellerer, electrotonischer Erscheinungen: so der Du Bois'sche Unterbindungsversuch, die verstärkende Wirkung eines zwischen durchflossener und abgeleiteter Strecke angelegten, leitenden Bogens und die Erscheinungen von Superposition electrotonischer Phasen.

Die beständige Zunahme des extropolaren Anelectrotonus und die Abnahme des Katelectrotonus, sowie der Nachstrom, der nach Oeffnung des polarisirenden Stroms in der durchflossenen und in der anelectrotonischen Strecke, eine diesem letzteren entgegengesetzte, in der katelectrotonischen Aussenstrecke eine diesem gleiche Richtung hat, konnten aus den Versuchen an polarisirbaren Drahten nicht erklärt werden. Hermann glaubt mit Pflüger (s. das Original) annehmen zu müssen, dass die starke Erregung, die nach dem Schlusse des polarisirenden Stroms an der Kathode,

nach der Oeffnung an der Anode ihren Sitz hat, die genannten Erscheinungen verursacht, da ja jedesmal die gereizte Stelle sich den entfernteren gegenüber negativ verhalten muss.

Die von Bernstein entdeckte negative Schwankung im Electrotonus konnte Hermann durchaus bestätigen und formulirte das Resultat dahin, dass die negative Bewegungswelle an einer Nervenstelle um so stärker anlangt, je stärker positiv und je schwächer negativ die letztere polarisirt ist. Dieser Satz wurde von Hermann weiter bestätigt, durch Prüfung der intrapolaren Strecke. Gilt dieser Satz auch für diese, so muss offenbar die negative Welle abnehmen, wenn sie *mit* dem Strome, und zunehmen, wenn sie *gegen* den Strom läuft, d. h. in jedem Falle muss sie an der Anode stärker sein, als an der Kathode, oder die Anode muss sich während tetanischer Erregung negativ verhalten gegen die Kathode. Da sich dieser Strome zu dem polarisirenden Strome hinzuaddirt, so muss dieser während des Tetanus eine *positive Schwankung* zeigen. Diese Voraussetzung liess sich experimentell bestätigen, und es konnte die positive Schwankung einer Verminderung des Leitungswiderstandes durch die Erregung zugeschrieben werden.

Hermann beschreibt ferner einen Versuch, welcher gegen die electrodynamische Theorie des Electrotonus von Du Bois-Reymond spricht. Er liess nämlich einen sehr starken Strom gehen durch einen Draht, der radial um einen ringförmigen Kern gewickelt war, nach Art der Joule'schen Electromagnete. Im Innern des Kerns befand sich der Nerv in einem Glasröhrchen. — Trotz der grossen Nähe des Stroms, der an allen Seiten in einer Länge von 25 Mm. längs dem Nerven floss, bewirkte derselbe nicht die Spur einer electrotonischen Erscheinung, während man doch erwarten darf, dass die electrodynamische Directionskraft des Stromes auf drehbare Strömchen im Nerven auch aus einer gewissen Entfernung noch stattfinden muss.

*Willy* (4) zeigte, dass die Länge der von einem Strom durchflossenen Strecke nur dann die Erregung begünstigt, wenn der Strom ein absteigender ist, dass aber bei aufsteigendem Strome die Sache sich umgekehrt verhält. Die Nerven von zwei Muskelpräparaten wurden so hinter einander in den Strom eingeschaltet, dass mit Hilfe einer Wippe von dem ersten Nerven ein kurzes, von dem zweiten ein längeres Stück, oder von dem ersten ein langes und von dem zweiten ein kürzeres Stück durchflossen wurde, sodass der Unterschied in der Erregung bei verschieden langer Reizstrecke an demselben Nerven verglichen werden konnte, ohne den Wider-

stand zu ändern. Willy formulirt das Resultat folgendermassen: Die Erregung ist ceteris paribus um so stärker, je näher dem Muskel die Kathode und je entfernter die Anode des erregenden Stromes lief.

*Grünhagen* (5) stellte Versuche an, über intermittirende Nervenerregung, mittelst eines Apparates, dessen genaue Beschreibung im Original nachzusehen ist. Die Unterbrechung des reizenden Stroms kam zu Stande durch das Aufschleifen einer Stahlnadel oder Feder auf den Umfang eines drehenden Rades, das mit Stahlzinken versehen war. Es hing hauptsächlich von der Anzahl der Unterbrechungen und der Dauer der jedesmaligen Schliessung ab, ob Tetanus eintrat oder nicht. Schwache oder mittelstarke Ströme hatten bei gehöriger Anzahl Unterbrechungen und genügender Kürze der Stösse auf den Nerven denselben Effect, wie der constante Strom. Bei starken Strömen war es unmöglich, die Dauer der Stösse so kurz und die Anzahl der Unterbrechungen so gross zu machen, dass der Froschmuskel nicht mehr darauf reagirt. Versuche an den sensibeln Nerven der Menschen in ähnlicher Art angestellt, ergaben dasselbe Resultat. Das Ausbleiben der Reaction, mit Ausnahme der Anfangszuckung ist nach Grünhagen der Ausdruck dafür, dass der Reiz für den Muskel, resp. die Nerven, continuirlich geworden ist, wegen der, beiden Organen innewohnenden Trägheit. Grünhagen behauptet ferner, dass der Strom, der bei continuirlichem Verlauf keine Zuckung auslöst, niemals eine solche, bei noch so zahlreichen Intermissionen erwirkt, worin er eine Bestätigung der früher von ihm mitgetheilten Thatsache sieht, dass die Erregungen der Nervenmassen sich niemals summiren. In Hinsicht der theoretischen an die Experimente geknüpften Erörterungen muss auf das Original verwiesen werden.

Der Erfolg schnell folgender Reize wurde ebenfalls von *Setchenow* (6) untersucht unter Benutzung des von Froment construirten Stromunterbrechers (Compt. rendus, 1847, p. 428, Note sur un instr. electr. à lame vibrante). Mit drei Daniells wurde die Anzahl der Unterbrechungen 990 in einer Secunde. Der Unterbrecher wurde in den primären Kreis eines Du Bois'schen Schlittenapparates eingeschaltet, ohne Nebenschliessung an der primären Spirale, wodurch eine geringere Gleichmässigkeit der Schliessungs- und Oeffnungsschläge bewirkt wurde, als bei Bernstein's Methode der Fall war. Im ganzen weichen die Resultate hinsichtlich der Anfangszuckung nicht von denen Bernstein's ab, doch fand Setchenow, dass die Anfangszuckung sich nur dann einstellte, wenn er den

Nerven durch Schliessen des primären Kreises, bei geöffneter Nebenschliessung im secundären Kreise reizte, und ausblieb, wenn die Reizung durch Oeffnen der Nebenschliessung bewerkstelligt ward. Wurde, anstatt des Froschschenkels, ein Multiplicator eingeschaltet, so entstand bei Schliessung des primären Kreises meistens eine Anfangsablenkung, und wenn der Inductionsstrom durch Oeffnen der Nebenschliessung dem Multiplicator zugeführt wurde, so blieb die Nadel in Ruhe. Nach Setchenow wird die Anfangszuckung durch den ersten Oeffnungsschlag hervorgebracht und das nachfolgende Ausbleiben der Erregung ist die Folge eines immer kürzer andauernden, metallischen Contactes an der Unterbrechungsstelle. Das Ausbleiben hängt übrigens nicht nur von der Schwingungszahl des Unterbrechers, sondern auch von der Stärke seiner Schwingungen ab.

*Bernstein* (7) hebt hervor, dass seine Versuche unter ganz anderen Bedingungen angestellt wurden, da er die Reizung durch Schliessen des secundären Kreises, oder durch Oeffnung einer Nebenschliessung im secundären Kreise bewerkstelligte. Die Anfangszuckung ohne nachfolgenden Tetanus, wie sie bei einer bestimmten Anzahl Unterbrechungen auftritt, kann hier nicht durch physikalische Vorgänge innerhalb der Stromesleitung erklärt werden. Bernstein warnt ferner vor der von Setchenow angewandten Art der Unterbrechung, wo eine Feder gegen einen festen Contact schlägt und ihre Schwingungen also nie vollenden kann, was zu Unregelmässigkeiten Veranlassung gibt.

*Grünhagen* (8) bemerkte, dass durch blosses Auflegen des Nerven eines Muskelpräparates auf einen anderen ruhenden Muskel oftmals keine Contraction hervorgerufen werden kann, während sie wohl auftritt jedes Mal, wenn dieser letztere Muskel bei aufgelegtem Nerven zu einer Zusammenziehung veranlasst wird. Hieraus schliesst er, dass der Reiz in diesem letzteren Falle nicht in dem Verschwinden und Wiederentstehen des ruhenden Muskelstroms, der sogenannten negativen Schwankung, sondern durch einen neu producirten electrischen Strom bedingt wird, sodass also der thätige Muskel sich den electrischen Organen mancher Fische analog verhielte. Die Versuche, die übrigens keine ungewöhnlichen Resultate ergaben, zeigten, dass dieser neue Strom schon während der lebenden Periode erloschen ist, dass er im Gastrocnemius absteigend verläuft und dass seine Stärke von der Arbeitsleistung unabhängig ist.

*Donders* (9 und 10) registrirte zu gleicher Zeit die Herzschläge von Kaninchen oder Hunden, und die Contractionen eines Froschmuskels, dessen langer Nerv mit dem Herzen in Berührung war. Das Pericardium wurde bei einigen Versuchen eröffnet, bei anderen nicht. Im günstigsten Fall contrahirte sich der Muskel, sowohl jedes Mal, nachdem der Nerv mit dem Herzen in Berührung gebracht wurde (Schliessung des ruhenden Stromes), als auch bei ruhigem Aufliegen des Nerven nach jeder Systole (secundäre Contraction), in manchen Fällen blieben die erstgenannten Contractionen, in anderen Fällen wieder die secundären Contractionen aus.

Ferner maass Donders, nach derselben Methode, die Grösse der negativen Schwankung im Ventrikel durch die hierdurch erzeugte secundäre Contraction, und zwar mit und ohne Vagusreizung. Dabei stellte sich das Resultat heraus, dass die secundären Contractionen, die von den stärkeren Herzschlägen nach den durch Vagusreizung verlängerten Pausen herrühren, in der Regel schwächer sind, als die übrigen. Als seltene Ausnahmen hatten bisweilen kräftige Herzschläge starke secundäre Contractionen zur Folge. Dies letzte erklärt Donders aus der starken Füllung und Dehnung des Ventrikels, im Anschluss an Lamansky's Resultate, der mit der Spannung des Muskels die negative Schwankung bis auf eine gewisse Höhe steigen, später wieder abnehmen sah. Zur Erklärung des gewöhnlichen, oben geschilderten Verhaltens weist Donders erstlich auf die Reizung des Vagus, da Coats fast ausnahmslos auf Vagusreizung die Arbeit des Herzens sinken sah, zweitens auf die grosse Blutmenge im stark gefüllten Ventrikel, wodurch eine gute Nebenschliessung gegeben ist.

Für das Entstehen der negativen Schwankung ist, wie *Valentin* (11 und 12) fand, die Richtung der Inductionsschläge gänzlich ohne Bedeutung, man mag Wechselströme oder blos Oeffnungs- oder Schliessungsströme anwenden. Da nun aber einseitig gerichtete Inductionsströme stets Electrolyse bewirken, so kann die negative Schwankung nicht von der Vertheilung der electrolytischen Producte abhängen. Daraus leitet Valentin ab, dass die Nervenkräfte keine electrischen sind und dass die Erregung der Nerven nicht von electrolytischer Zersetzung abhängt. Hat die Selbstzersetzung nach dem Tode, bei längerer Aufbewahrung, oder Misshandlung des Nerven denselben so verändert, dass er keine negative Schwankung mehr zeigt, so erhält man in der Regel entgegengesetzte Ausschläge, je nachdem man die reizenden Inductionsströme in aufsteigender oder absteigender Richtung durch den Nerven schickt.

Obgleich diese Erscheinung, nach Valentin, an den Electrotonus erinnert, kann sie darauf doch nicht zurückgeführt werden, da die Resultate nicht übereinstimmend genug ausfielen.

Bei Feststellung der Grösse der negativen Schwankung nach der Compensationsmethode fand Grünhagen, dass dieselbe niemals 0.13 des ursprünglichen Nervenstroms übersteigt und dass ihr Werth sich nicht ändert, es mögen 60, 100, 200 oder 1440 Reizungen in der Secunde auf den Nerven einwirken. Hieraus schliesst Grünhagen, dass der Vorgang der negativen Schwankung nicht aus einer Anzahl discontinuirlicher Schwankungen des ruhenden Nervenstroms zusammengesetzt sein kann.

Hinsichtlich des Einflusses des beständigen Stroms auf die Leistungsfähigkeit benachbarter Nervenstrecken fand Valentin als Regel, dass der constante Strom sowohl in auf- als in absteigender Richtung in der Nähe beider Pole die Reizbarkeit des Nerven erhöht und auch eine Nachwirkung im selben Sinne hinterlässt. Nachdem aber die beiderseitige Erhöhungswirkung einige Zeit angehalten hat, zeigt sich eine Wirkungszunahme in der Nähe des negativen, eine Abnahme in der Nähe des positiven Pols, wie es das Pflüger'sche Gesetz verlangt. Davon kommen aber Ausnahmen vor, sodass nach langer Einwirkung das Entgegengesetzte stattfinden, oder an beiden Polen Erniedrigung der Reizbarkeit auftreten kann. Die Grösse der Reizbarkeit wurde aus der Grösse der Hubhöhe des Muskels erschlossen. Es zeigte sich ferner, dass der constante Strom auf die Dauer der Contraction und der Periode der latenten Reizung nur insofern Einfluss hat, als er die Grösse der Hubhöhe bedingen kann.

Zur Erzeugung von unipolaren Zuckungen reichen, wie *Schiff* (13) zeigte, schon sehr schwache constante Ströme aus. Der Nerv wurde in einen Draht eingeschaltet, der mit dem einen Pol einer sehr schwachen Batterie in Verbindung war. Wurde nun dieser Draht oder der andere Pol zur Erde abgeleitet, so folgte jedesmal starke Zuckung; dieselbe blieb aber auch nicht aus, wenn nur ein hinreichend langer Draht mit einem der Pole plötzlich verbunden wurde. Es stellte sich im allgemeinen heraus, dass jedes Mal, wenn nur Electricitätsvertheilung über einen mässig grossen Leiter, der nicht einmal mit der Erde in Berührung war, ermöglicht wurde, Zuckung eintrat und dass die vollkommenste Isolation des Präparates vor unipolaren Wirkungen kaum schützen kann. Mit der Länge des benutzten Drahtes nahm die Stärke der Zuckungen zu.

Sobald beide Poldrähte den Nerven berühren, hört bei nicht zu starken Strömen die unipolare Wirkung auf. Wenn z. B. der eine Pol eines Ruhmkorff'schen Inductorium mit dem oberen abgebundenen Nervenstücke eines Froschschenkels in Berührung gebracht wurde, entstand Tetanus, der aber gewöhnlich aufhörte, sobald auch der andere Pol mit dem abgebundenen Nervenstücke in Berührung kam. Offenbar, weil die entgegengesetzten Spannungen sich durch das abgebundene Nervenstück leicht ausgleichen konnten. Auch die Erscheinungen des Electrotonus liessen sich durch unipolare Kettenströme in derselben Weise erzeugen, als durch in sich geschlossene, wobei es auch gleichgültig war, ob das durchflossene Nervenstück mit dem positiven oder dem negativen Pole der Batterie verbunden wurde. Zu berücksichtigen ist natürlich, dass der aufsteigende, negative, unipolare Strom dem absteigenden, positiven, unipolaren, oder dem absteigenden, in sich geschlossenen Strom gleich zu stellen ist.

Im Anschluss an diese Untersuchung Schiff's fand *Fuchs* (14), dass auch das Pflüger'sche Zuckungsgesetz für die unipolaren Ströme im allgemeinen Geltung hat. Natürlich betrifft die Analogie nur Schliessungszuckungen, da von unipolaren Strömen eine Oeffnungszuckung nicht zu erwarten ist. Einen Unterschied boten die unipolaren Ströme dar, indem sogar die stärksten Ströme auch in aufsteigender Richtung (nämlich unipolar, positiv aufsteigend und negativ absteigend) Zuckung hervorriefen, während in sich geschlossene starke Ströme nach dem Pflüger'schen Gesetz nur in absteigender Richtung Zuckung veranlassen.

*Filehne* (15) konnte bei Versuchen an absterbenden Nerven im allgemeinen die Resultate von Rosenthal bestätigen. Erst stieg die Erregbarkeit beträchtlich, darauf sank sie auf Null. Lagen die Electroden an Punkten verschiedener Erregbarkeit, so kamen Abweichungen vom Zuckungsgesetze vor, die sich aber aus der Lage der Electroden erklären liessen. Filehne applicirte übrigens seine Electroden möglichst fern vom Querschnitt und konnte zur Zeit des Erscheinens der dritten Erregbarkeitsstufe durch Abschwächung des Stroms die zweite und erste wieder hervorrufen, und fand auch oberhalb der geprüften Nervenstrecke noch Erregbarkeit vor. Rosenthal's Erklärung vom Erscheinen der dritten Stufe, dass nämlich die obere Electrode dann bereits im Todten stehe und deshalb Schliessung des aufsteigenden und Oeffnung des absteigenden Stroms unwirksam sei, hatte hier also keine Geltung.

*Hitzig* (16) bewiess experimentell auf's neue die schon durch Du Bois-Reymond, Pflüger, Munk und Andere erhärtete Thatsache, dass bei querer Durchströmung der Nerven keine Wirkung des Stromes auftritt. Zwei Nerven (bisweilen auch nur einer) wurden in der feuchten Kammer zwischen zwei Thonelectroden eingeschaltet, so dass ihre gegenseitige Berührungsfläche nicht grösser war, als die mit den Electroden in Contact befindlichen Stellen und der Strom die beiden Nerven so viel als möglich in querer Richtung durchströmen musste. Bei Schliessung zuckte nun gewöhnlich der Muskel des Anodennerven, bei Oeffnung der andere, während, wenn nur ein Nerv eingeschaltet war, oftmals nur Oeffnung des Stroms und bei Umlegung des Gyrotropen nur Schliessung eine Zuckung hervorrief. Im Ganzen waren aber immer erheblichere Stromstärken erforderlich, als bei Längsdurchströmung, auch wenn die Länge des durchflossenen Stücks kaum mehr als die Dicke des Nerven betrug.

Das Entziehen von Flüssigkeit durch die dem Nerven angelegten Electroden, die Schwankungen in der Erregbarkeit, sowie die Unmöglichkeit, jede Längsdurchströmung ganz auszuschliessen, und endlich der Umstand, dass jede einzelne Faser ihren positiven und ihren negativen Pol hat und die Dichte der Stromfäden, bei verschiedenem, localen Widerstande Schwankungen unterworfen ist, machen das vorhin erwähnte paradoxe Verhalten begreiflich.

*Grünhagen* (8) erinnert an eine, früher von Schiff, von Erb und von ihm selbst ausgesprochene Meinung, dass nämlich der eigentliche Erregungsvorgang im Nerven von demjenigen Vorgange zu trennen sei, auf welchem die Fortleitung der Erregung beruhe. Um diese Meinung zu bestätigen, beschreibt er folgende Versuche. Mit Hilfe eines dazu construirten Apparates konnte ein Theil des Nerven der Einwirkung von Kohlensäure ausgesetzt werden, während das centrale Ende frei hervorragte. Sowohl der in dem Apparat befindliche Theil des Nerven, als der frei hervorragende, war über Platinelectroden gebrückt. Zuleitung von Kohlensäure setzte die Erregbarkeit des im Apparat eingeschlossenen Theils des Nerven erheblich herab, während die Erregbarkeit des centralen Nervenendes, nach demselben Maasse gemessen, unverändert auf derselben Höhe blieb, obschon der in ihr ausgelöste Erregungsvorgang sich durch die gleichsam narcotisirte, peripherischer gelegene Nervenstrecke fortpflanzen musste. Wurde die Kohlensäure entfernt, so kehrte die frühere Erregbarkeit des vergifteten Stücks mitunter vollkommen zurück.

*Baxt* (17) untersuchte die Wirkung der verdünnten Schwefelsäure auf die Hautnerven, indem er, mit Hilfe hier nicht näher zu beschreibender Apparate bei enthirnten Fröschen die Zeit bestimmte, durch welche die Säure auf die Haut der Unterschenkel wirken muss, um Zuckung hervorzurufen. Es stellte sich heraus, dass durchweg die Wirkungszeiten in einer geometrischen Progression zunehmen, während die Säuregrade nach einer arithmetischen Reihe fallen. Die reizende Wirkung der Säure hängt nicht blos von der Menge ab, welche zum Nerven dringt, sondern auch von der Geschwindigkeit, mit welcher die Zuführung geschieht. Weil die Menge von Säure, welche zu dem Nerven drang, gleich dem Produkt aus ihrer Dichtigkeit in die Diffusionszeit ist und weil mit abnehmender Dichtigkeit die zur Erzeugung der Zuckung nöthige Diffusionszeit rascher anwächst, als die Säure an Dichtigkeit abgenommen hat, so folgt hieraus, dass zur Erzeugung der Zuckung um so mehr Säure übergegangen sein muss, je langsamer sie eingedrungen ist.

Wurde übrigens die Reizung in minutenlangen Pausen wiederholt, so war bei der zweiten Eintauchung der Schenkel in die Säure eine kürzere Wirkungszeit erforderlich, was für eine Zunahme der Erregbarkeit der Nerven spricht.

Die Contractionserscheinungen der Muskelfasern wurden von *Engelmann* (18) mikroskopisch, genau, untersucht. Als Objecte wurden vorzugsweise Insektenmuskeln benutzt, weil bei diesen die Querstreifen in grössern Abständen von einander liegen. Wie auch Flögel benutzte Engelmann die von Hensen angegebene Methode, die Contractionswellen zu fixiren, durch Eintauchen der lebenden Muskelfasern in Ueberosmiumsäure, oder auch in Alkohol. Die Ueberosmiumsäure muss eine Stärke haben von 0.5—2 Proc., da der von Hensen benutzte geringere Contractionsgrad die Muskeln zu sehr schwellen macht. Es zeigte sich, dass der Sitz der Contractilität in den doppeltbrechenden Schichten zu suchen ist. In normalem 'Zustande und nicht zu hochgradiger Contraction (bis 60 Proc.) bleibt die Oberfläche des Muskelrohres vollkommen glatt. Bei stärkerer Contraction bekommt die Oberfläche quere Runzeln. Die Einschnitte entsprechen den Grundmembranen, also der einfach brechenden Masse, die Ausbuchtungen der doppeltbrechenden. Der Inhalt, namentlich auch die anisotrope Substanz, bleibt dabei überall mit dem Sarcolemma in Berührung, und offenbar ist in den anisotropen Scheiben die Dickenzunahme am bedeutendsten. Folglich ist die doppeltbrechende die eigentlich contractile Substanz

Dabei nimmt, während der Contraction, das Volumen der doppeltbrechenden Schicht zu, das der einfachbrechenden ab. Während in der Ruhe die Höhe der beiden Schichten die gleiche war, ist bei der Verkürzung die Höhe der anisotropen Scheibe 3—4 mal grösser als die der isotropen. Dies lässt sich nur erklären durch die Annahme, dass die anisotrope Scheibe sich mit Flüssigkeit imbibirt, die ihr durch die isotrope geliefert wird, und die bei der Erschlaffung wieder in die letztere übertritt. Dieses Aufsaugen von Flüssigkeit erklärt zugleich die geringe Volumenverminderung, die der Muskel bei der Contraction erleidet. Während der Verkürzung wird die isotrope Lage dunkler, die anistrope heller, sodass die einfachbrechende Masse, die bei der Ruhe mehr Licht durchlässt, als die doppeltbrechende, allmälig im Maximum der Verkürzung weniger durchscheinend, als die doppelbrechende ist. Im Uebergangsstadium, bei einem mittleren Contractionsgrad, haben beide die gleiche Helligkeit. Was während der Ruhe doppeltbrechend war, ist es auch während der Contraction, sodass ein Ortswechsel der anisotropen und der isotropen Masse während der Zusammenziehung, wie Merkel ihn beschrieben hat, nicht vorkommt.

Aus den Aenderungen in der Form und dem Volumen der beiden Lagen nach Einwirkung indifferenter Wasser entziehender Flüssigkeiten, während der Ruhe nnd dem thätigen Zustande der Muskelfaser schliesst Engelmann, dass die isotrope Masse in der Contraction fester, die anisotrope, mit Ausnahme der Mittelscheibe, weicher wird.

Engelmann erklärt die Formveränderung des Muskels bei der Zusammenziehung aus der obenerwähnten Aufsaugung von Flüssigkeit durch die anisotropen Lagen, und hält es für wahrscheinlich, dass längliche Molecüle, die übrigens weder mit dem Sarcouselemente, noch mit den Distiaklasten zu verwechseln sind, und die im Verhältniss zu ihrem Querdurchmesser eine beträchtliche Höhe haben müssen (etwa 1:25) in der anisotropen Schicht vorkommen, und durch Imbibition die Kugelgestalt anzunehmen streben. Somit wäre der Contractionsprocess im Wesentlichen auf die Imbibitionsphaenomene zurückgeführt, und die Muskelcontraction vielen Bewegungserscheinungen, namentlich im Pflanzenreich an die Seite gestellt. Engelmann's Hypothese schliesst sich also, wie er selbst bemerkt, derjenigen Hofmeister's an, der die Formveränderungen des Protoplasmas und die Strömungen, die darin vorkommen, auf Aenderungen des Imbibitionsvermögens der Protoplasmamolecüle

zurückführt. Hofmeister setzte jedoch nur Volumenänderungen der Molecüle, keine Aenderungen in der Form der Molecüle voraus, wie sie Engelmann's Hypothese zur Erklärung der beträchtlichen Grösse der Contraction verlangt.

Zu seinen „myophysischen Untersuchungen" hat *Preyer* (19) versucht, ein dem Fechner'schen ähnliches Gesetz aufzustellen, dass nämlich die Stärke des Reizes in einem logarithmischen Verhältniss zur Grösse der Contraction stehe, und hat seine Meinung der Kritik von Bernstein und Luchsinger gegenüber vertheidigt, da aber von ihm eine ausführlichere Behandlung dieses Themas zu erwarten ist, kann für jetzt nicht darauf eingegangen werden, zumal da Hermann's früher mitgetheilte Untersuchungen über das Verhältniss der Contraction zur Reizgrösse ein ganz anderes Resultat ergeben haben.

Die von v. Bezold (Unters. aus dem Würzb. Labor. 1867) beschriebene Wirkung des Veratrins auf die Muskelfaser wurde von *Fick* und *Böhm* (22) in gleicher Weise beobachtet. Im Allgemeinen äussert sie sich in einer langandauernden Contraction, nachdem den Muskel selbst, oder seinen Nerven ein momentaner Reiz getroffen hat. v. Bezold hatte neben der directen Einwirkung auf die Muskelfaser eine solche auf den Nervenstamm angenommen, sodass in diesem der Erregungsprocess den Reizanstoss merklich überdauern sollte. Dem wird von Fick und Böhm widersprochen, weil bei Wiederholung der einschlägigen Versuche sich ein abweichendes Resultat herausstellte. Sie bestreiten ferner v. Bezold's Meinung, dass die anhaltende Verkürzung auf einer Fortdauer der Erregung beruhe. Es handelt sich nur um eine Fortdauer des Zustandes der Contraction, der durch die Erregung hervorgerufen wurde. Dies kann nur die Folge davon sein, dass entweder der Restitutionsprocess, der nach jeder Zusammenziehung folgen muss, hintangehalten wird, oder dass durch den Reiz ein weit lebhafterer Process, als er normal der Contraction zu Grunde liegt, ausgelöst worden ist. Da beide Processe auf Oxydation im weitesten Sinne beruhen müssen, wird offenbar die Wärmemenge im ersteren Fall (Verzögerung des Restitutionsprocesses) kleiner, im letztern Fall grösser sein. Genaue thermoelectrische Messungen mit Hilfe des Heidenhain'schen Apparates und der Spiegelboussole ergaben, dass bei der Zuckung des vergifteten Muskels stets eine deutlich wahrnehmbare Wärmemenge auftritt, während der normale Muskel bei einfacher Zuckung keine Wärmemenge lieferte. Hiernach entscheiden die Verf. sich dahin, dass die Nachdauer der Zusammen-

ziehung im Veratrinzustande auf einer grösseren Intensität der chemischen Processe beruht, nicht auf einer Verzögerung des Restitutionsprocesses. Die Zusammenziehung ist aber als eine protrahirte Zuckung, nicht als Tetanus aufzufassen, da nie secundärer Tetanus im stromprüfenden Froschschenkel zu erzeugen war.

*Kronecker* (23) hat aus seinen eingehenden Untersuchungen, welche er mit Hülfe vieler Zahlen und Curvenbelege, wie auch facsimilirter Originalzeichnungen erläutert, mehrere wesentliche Gesetze der Ermüdung von Muskeln, die in regelmässiger Zeitfolge Lasten heben, hergeleitet. Die beiden triceps femoris-Gruppen eines Frosches, welche, nur an den Knieenden gelöst, mit dem Rumpfe in Verbindung geblieben waren, dienten als Versuchsobjecte.

Die Anordnung der fungirenden Apparate war im allgemeinen folgende:

Mittelst eines Metronoms, der den primären Stromkreis eines Du Bois-Reymond'schen Magnetelektromotors schloss und öffnete, wurden in gleichen Zeitintervallen, deren Grösse innerhalb weiter Grenzen (bis 12 Sekunden) geändert werden konnte, Inductionsschläge ausgelöst, von denen eine Art (meistens die Schliessungsschläge) durch eine der Pflüger'schen analoge Vorrichtung abgeblendet wurde. Die Richtung der Inductionsströme, welche die Muskeln direct durchsetzten, nachdem der eine Pol dem unteren Ende des rechten Oberschenkels, der andere dem unteren Ende des linken angelegt war, konnte mit Hülfe eines eigenartigen, pendelnden Commutators gewendet werden.

Die beiden freien Triceps-Sehnen waren mittelst fester Fäden mit 2 Schreibhebeln in Verbindung gesetzt, welche, 5—6 Centimeter übereinander gestellt, auf der berussten Papierhülle einer grossen Kymographiontrommel die Zuckungshöhen, um das Doppelte vergrössert, aufschrieben. Nach jeder Contraction gestattete ein von dem Metronome mittelbar abhängiger Elektromagnet dem Windflügel des Kymographion-Uhrwerks eine halbe Drehung, und hiermit der Trommel ein kleines Stück Rotation; ein anderer Elektromagnet liess darauf den Pendel Commutator eine Schwingung ausführen, welche die Richtung des inducirten Stromes umkehrte.

Die so entstehenden Zuckungshöhen wurden demzufolge im Abstande von etwa 1 Mm. neben einander gezeichnet. Der Arbeitsverlauf der Muskeln, welcher oft viele hundert Höhen, bis zur völligen Ermüdung, umfasste, konnte auf diese Weise bequem übersehen werden.

Die Reize wurden in der Regel verstärkt, bis sie maximale Zuckungen auslösten, ehe der eigentliche Versuch begann.

Richtet man den angedeuteten, etwas complicirten, aber exact arbeitenden Apparat so ein, dass der Muskel, in unverändertem Zeitintervalle (2—12 Secunden) ein Gewicht (welches dasjenige eines ganzen Frosches — 50 Gramme — nicht übersteigen darf) von einer Unterlage abhebt („Ueberlastung") so ist *die Differenz zwischen je 2 auf einander folgenden Zuckungshöhen „die Ermüdungsdifferenz" eine Constante.* Demgemäss ist die Verbindungslinie von den Höhepuncten der (gleich weitentfernten) Zuckungsstriche *die „Ermüdungscurve" eine Gerade.*

*Die Ermüdungslinie fällt um so steiler gegen die Abscisse, je kleiner die Reizintervalle* (Ruhezeiten), d. h.: die *„Ermüdungsdifferenz" nimmt ab, wenn die Reizintervalle wachsen.* Merkwürdiger Weise bleibt die Leistungsfähigkeit des Muskels unbeeinflusst von der Grösse und dem Tempo der zuvor vollbrachten Arbeit. Nur die *Anzahl* der maximalen Reize, welche ihn zuvor schon getroffen haben, bestimmt die Höhe seiner gegenwärtigen Zuckung. Er arbeitet also in jedem Ermüdungsstadium, bei einem beliebigen Reizintervalle in derselben Weise weiter, als wenn er alle bis dahin ausgeführten Contractionen von Anfang an in dem gegenwärtigen Intervalle gemacht hätte.

Frische Muskeln werden vom Wechsel des Tempo wenig afficirt; der Unterschied zwischen den Höhen frequenter und seltener Zuckungen wird desto grösser, je weiter die Ermüdung fortgeschritten ist. Dies bringt Verf. vollkommen in Einklang mit der Lehre von der Constanz jeder, einem Intervalle zugehörigen Ermüdungsdifferenz, in allen Stadien der Arbeit. Es ist nämlich die Grösse jeder Zuckung y gleich der Grösse der ersten Zuckungshöhe $y_0$, vermindert um das Product aus der Ermüdungsdifferenz D mit der Anzahl n aller zuvor gemachten Contractionen; es ist die $n^{te}$ Höhe $y_n = y_0 - n D$.

Es muss also z. B. die Höhe der zweiten Zuckung $y_1$ grossen Intervalls, mit der kleinen Ermüdungsdifferenz $D_{kl.}$ grösser sein, als die Höhe der zweiten Zuckung $y_0$ kleinen Intervalles (mit der Ermüdungsdifferenz $D_{gr.}$) um den Werth $(D_{gr.} - D_{kl.})$; dagegen die $100^{te}$ Zuckung $y_{99}$ grossen Intervalls, grösser, als die $100^{te}$ Zuckung $y_{99}$ kleinen Intervalles um den Werth $100\ (D_{gr.} - D_{kl.})$.

Lässt man das Intervall constant, wechselt aber das („Ueberlastungs-") Gewicht, so hebt der Muskel bekanntlich die kleinen Lasten höher, als die grösseren, aber die Endpuncte aller Höhen,

auf welche er das gleiche Gewicht gehoben hat, liegen in einer geraden Linie. Mit anderen Worten: *„Die Ermüdungsdifferenz bleibt bei unverändertem Reizintervalle constant, wenn auch die Ueberlastungen des arbeitenden Muskels variiren. Es verlaufen also die Ermüdungslinien verschiedener Ueberlastung einander parallel.*

Hängt man das Gewicht so an den Muskel, dass es denselben auch in der Ruhe dehnen kann (als „Belastung"), so bleibt die Ermüdungslinie, bei gleichem Intervall und Gewicht eine gerade: nur bis zu dem Puncte, an welchem sie die vom ruhenden, unbelasteten Muskel gezeichnete Abscisse schneidet, wo also die Zuckungshöhe nur noch gleich ist der Länge, um welche das Gewicht den ruhenden Muskel gedehnt hat, d. h. der „Dehnungslänge". *Von da ab, wo die Zuckungshöhe gleich ist der „Dehnungslänge"* ($\delta$) *wird die Ermüdungsdifferenz (D) mit der Anzahl (n) der Zuckungen immer kleiner, und nähert sich dem Werthe* $\frac{\delta^2}{n^2 D}$. Mit anderen Worten: *Die bis zu diesem Puncte gerade Ermüdungslinie wird von da ab nahezu eine Hyperbel, deren eine Asymptote die Abscisse des ruhenden, belasteten Muskels ist.*

Dieses Verhalten erklärt sich einfach, wenn man annimmt, dass die Elasticität des thätigen Muskels ebenso gross ist, als diejenige des ruhenden. Wegen des auch durch elementare Berechnung geführten Beweises für diese Behauptung muss auf die Abhandlung selbst (S. 239—245) verwiesen werden. Es ist schon ohne Weiteres ersichtlich, dass die Ermüdungslinie am Ende des Arbeitsverlaufes nicht gerade bleiben kann, weil von dem Gewichte, welches durch die elastischen Kräfte des ruhenden, gedehnten Muskels im Gleichgewichte gehalten wird, ein desto kleinerer Bruchtheil noch durch die Contraction überwunden zu werden braucht, je geringer die Verkürzungen werden, so dass der Muskel gewissermassen mit immer kleineren Belastungen sich contrahirt. Daher erklärt sich die auf den ersten Blick paradoxe Erscheinung, dass auch ermüdete, schwach zuckende Muskeln schwere Gewichte um dieselbe (sehr kleine) Grösse zu heben vermögen, wie leichte.

Damit dieser Bericht nicht zu lang werde, müssen wir uns versagen, auf viele andere Beobachtungen, welche in der Abhandlung mitgetheilt sind, einzugehen.

Wir wollen uns nicht verbreiten über die merkwürdige Thatsache, dass die Ermüdung des *„überlasteten"* Muskels gesetzmässig fortschreitet, auch wenn bei grosser Frequenz der maximalen Reize, oder bei grosser Ueberlastung, die Contractionen nicht mehr sicht-

bar sind, während schwache Reize eine Erholung gestatten. Wir wollen nichts Specielles sagen, über die Zunahme der *Ermüdungsdifferenz* mit der Abnahme der Reizgrösse; wir wollen verschweigen die Abwandlung der Curve einer einzelnen Zuckung durch die Ermüdung und mannigfache, andere Absonderlichkeiten der Erregbarkeit, welche angeführt sind.

Wir wollen nur noch bemerken, dass Verf. auch an Muskeln von Hunden und von lebenden, intacten Fröschen das Fundamentalgesetz der constanten Ermüdungsdifferenz im allgemeinen gültig gefunden hat und mittelst Transfusionen verschiedener Flüssigkeiten durch die Muskelgefässe zu zeigen vermocht hat, dass nicht nur arterielles Blut der gleichen, oder abweichender Thierclassen (Kaninchenblut bei Fröschen) die Ermüdung der Muskeln, auch ohne dass diese zu ruhen brauchen, theilweise aufzuheben vermag, sondern unter Umständen auch 0,5 procent. Kochsalzlösung, welcher eine sehr kleine Menge (0,01 %) übermangansaures Kali zugesetzt worden ist.

Verf. hat einen Versuch dargestellt, in welchem ein mit 40 Grammen belasteter, sehr ermüdeter Froschgastrocnemius noch zu 190 (bis auf das Vierfache) vergrösserten Contractionen veranlasst werden konnte, als ihm die erwähnte Lösung injicirt worden war. Es ermöglichten in diesem Falle höchstens 0,018 Miligramm ozonisirten Sauerstoffs, welchen der Muskel aus der (reducirt austretenden) Flüssigkeit aufgenommen haben konnte, eine Mehrarbeit von 0,01176 Kilogramm-Meter.

Reine Kochsalzlösung (0,5 %) hat keinen, oder sehr kleinen Effect.

Die Versuche gestatten, auf die nationalökonomisch wichtige Frage: Wie kann man in gegebener Zeit die grösste Arbeit verrichten? folgende im allgemeinen befriedigende Antwort zu geben: Man muss durch vergrösserte Einzelarbeit, nicht durch übermässige Vermehrung der Frequenz der einzelnen Anstrengungen die Arbeitssumme wachsen lassen, und das anfänglich erträgliche Tempo mit fortschreitender Ermüdung gradatim mässigen.

*Kronecker* (23[a]) bestimmt die Arbeitsgrösse des tetanisch contrahirten Muskels nach der Formel t p h, worin t die Dauer des Tetanus bedeutet, p die Grösse des gehaltenen Gewichts, h die Differenz der Contractionsgrösse des unbelasteten und des mit dem Gewichte p belasteten Muskels.

Im Anschluss an eine frühere Mittheilung berichten *Leyden* und *v. Wittich* (24) über einige Krankheitsfälle, wobei verlang-

samte Leitung in den motorischen Nervenbahnen gefunden wurde. In dem einen Falle bestand Epilepsie und Parese der unteren Extremitäten, im andern in Folge von Myelitis apoplectica Schüttellähmung und Parese der Beine und Arme. Die Bestimmung geschah durch Messung der Schliessungsdauer eines Stromes, der hörbar geschlossen und vom Patienten entweder mit dem Fuss oder mit der Hand geöffnet wurde. Die Resultate liessen übrigens nicht mit Sicherheit erkennen, ob die Verzögerung nicht ihren Sitz in den Centralorganen hatte.

Durch Versuche an frischen Leichen, oder an absterbenden Gliedmassen zeigte *M. Rosenthal* (25), dass die Erregbarkeit durch den galvanischen Strom, oder durch Faradisiren in den Nerven weit früher erlischt, als in den Muskeln und dass in $1^1/_2$—3 Stunden die Reizbarkeit stets erloschen ist, wenn auch noch keine erhebliche Abkühlung der Leiche und auch noch keine Leichenstarre eingetreten ist. Die aus menschlichen Leichen gewonnenen Resultate stimmten vollkommen überein mit den Erscheinungen, welche das Absterben der Muskeln nach Absperrung des Kreislaufes in Thieren begleiten.

***Vulpian*** (26, 27 und 28) sah Atrophie der Gesichtsmuskeln auch dann eintreten, wenn der Nerv. facialis an seinem Ursprung im Boden des vierten Ventrikels durchschnitten war, wo noch keine sympathischen oder sensiblen Fasern beigemischt sind. Aus der stets auftretenden Atrophie schliesst Vulpian auf einen trophischen Einfluss, den die Centra durch die motorischen Bahnen auf die Muskeln ausüben.

Nach Durchschneidung des Nerv. Hypoglossus konnte Vulpian, nachdem das periphere Stück bereits unerregbar geworden war, vom Lingualis derselben Seite aus Zungenbewegungen auslösen, wie solche auch nach Reizung der Chorda auftreten. War einige Zeit vor dem Versuch ausser dem Hypoglossus auch die Chorda durchschnitten, so blieb die Bewegung auf Lingualisreizung aus; ein Factum, das hinsichtlich der bekannten Verwachsungsversuche des peripherischen Endes des Hypoglossus mit dem centralen des Lingualis, Beachtung verdient. Beim Hund, der Katze, der Ratte und dem Meerschweinchen fand Prevost 6—10 Tage nach Durchschneidung der Chorda in den Endästen des Lingualis speciell im innern Endast degenerirte Fasern, auch solche in der Schleimhaut der Zungenspitze. Vulpian hingegen fand nach Ausreissen des Nerv. facialis, oder nach Durchschneidung der Chorda in der Paukenhöhle (bei Hunden), dass die degenerirten Fasern beim Kaninchen

den Lingualis verlassen und zur Submaxillardrüse gehen, während sie sich beim Hund weit in die Zunge hinein verfolgen lassen. Die Bewegungen der Zunge auf Lingualisreizung nach Hypoglossusdurchschneidung wurde übrigens schon früher von Vulpian beschrieben und von Lyon bestätigt.

*Pintschovius* (29) sah auf Durchschneidung des Lingualis eine erhebliche Verminderung der Reizbarkeit des Hypoglossus, die er mit dem von Lyon entdeckten Sinken der Erregbarkeit der vorderen Wurzeln nach Durchschneidung der hintern vergleicht. Einmal gelang die Verwachsung des centralen Endes des Hypoglossus mit dem peripherischen des Lingualis, und die Reizungserscheinungen sprachen für die doppelsinnige Leitung in den Nerven.

*Pouchet* (30) erwähnt den eigenthümlichen Einfluss, den die Farbe der Umgebung auf die Farbe einiger Fische (Steinbutt) hat. Die Ursache, dass diese Thiere die Farbe ihrer Umgebung annehmen, liegt in dem Hirn und kommt nur zur Wirkung, solange das Sehvermögen ungestört ist. Blinde Fische zeigen eine gleichbleibende, mittlere Färbung. Der Reiz gelangt also durch den Sehnerven in das Hirn und wird von da durch Nervenbahnen zur Haut fortgeleitet. Durchschneidung des Rückenmarkes hatte keinen Erfolg, wohl aber Zerstörung des Sympathicusstammes, oder Durchschneidung des Trigeminus, oder von Rückenmarksnerven, wodurch das Vermögen, die Farbe zu wechseln, in den betreffenden Regionen aufgehoben wird.

## II.

## Gehirn, Rückenmark.

1) *Fournié, E.*, l'Union medic. 1872. No. 135. S. 757.
1[a]) *Nothnagel*, Tageblatt der Naturf.-Versammlung in Leipzig. 1872.
2) *Lussana, Filippo*, Sugli offici del Cervello dei talami ottici, dei peduncoli cerebrali e del cerveletto. Milano. 1873.
3) *Cenno* sulle Ricerche fatte del Prof. M. Schiff nel laboratorio di fisiologia del Museo di Firenze durante il 1 Trimestre 1872. Relazione del Dottor A. Mosso, allievo del Laboratorio. Estratto dal giornale „La Nazione". 1872. No. 102, 109, 110, 116. S. A. 12. 59 S.
4) *Rosenthal, J.*, Tageblatt der Naturf.-Versammlung in Leipzig. 1872.
5) *Budge, J.*, Ueber das Centrum der Gefässnerven. Pflüger's Archiv. VI. S. 303.

6) *Hitzig, E.*, Ueber einen interessanten Abscess der Hirnrinde. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankh. 1872. III. S. 231.

7) *Wernher, A.*, Verletzung des Lobus frontalis der linken Grosshirnhälfte etc. Virchow's Archiv. LVI, 3. S. 289.

8) *Hitzig, E.*, Weitere Untersuchungen zur Physiologie des Gehirns. Berliner klin. Wochenschrift. 1872. No. 42.

9) *Brown-Séquard,* Artificial production of Epilepsie in Guinea pigs. Journal of mental science. 1872. Januar.

10) *Derselbe,* Quelques faits nouveaux relatifs à l'épilepsis qu'on observe à la suite de diverses lésions du système nerveux chez les cobayes. Arch. de physiol. norm. et path. 1872. I. S. 116.

11) *Derselbe,* Note sur un moyen de produire l'arrêt d'attaques d'épilepsie et des convulsions causées par la Strychnine et les pertes du sang. Arch. de phys. norm. et path. 1872. S. 204.

12) *Hecker, E.*, Das Lachen in seiner physiologischen und psychologischen Bedeutung. Allgem. Zeitung für Psychiatrie. XXIX, 6. S. 629.

13) *Wolski, Br.*, Zur Frage über die Unempfindlichkeit des Rückenmarks gegen äussere Reize. Pflüger's Archiv. V. S. 290.

14) *Gianuzzi, G.*, Contribuzione alla conoscenza dell' eccitabilita del midollo spinale. 7 S. (Ricerche eseguite nel gabinetto di fisiologia della r. universita di Siena diretto dal cav. Prof. G. Ganuzzi. Siena-Roma, A. Macci. 1872. 94 S. 8.

15) *Nawrocki*, Beitrag zur Frage der sensiblen Leitung im Rückenmarke. Arbeiten aus der physiol. Anstalt zu Leipzig. 1871. VI. S. 89.

16) *Fubini*, Di alcuni fenomeni che avvengono durante la compressione del midollo spinale di rana. Torino. 1872. 8. 7 S.

17) *Meihinzen, S.*, Inoloed van sommige stoffen op de reflexprikkel baarheid van het ruggemerg. Akad. proefschrift. Groningen. 1872. 8. 62 S.

18) *Gianuzzi, G.*, Di alcuni rapporti esistenti fra le radici sensitive del midollo spinale e sulla perdita dell' eccitabilità delle medesime allorchè sono disgiunte dai loro centri nutritivi. 16 S. (Ricerche eseguite etc. Siehe oben.)

19) *Derselbe,* Dei raporti esistenti fra il midollo spiuale ed il sistema dal gran simpatico esaminati col metodo Walleriano. 20 S. (Ricerche eseguite etc. S. oben.)

20) *Bernhardt, M.*, Bericht über die Folgen einer Schussverletzung in der linken Halsseite (Hirn-Rückenmark-Sympathicusverletzung). Berliner klin. Wochenschrift. 1872. No. 47, 48.

21) *Derselbe,* Ein Fall von halbseitiger Rückenmarkverletzung. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. 1872.

22) *Boehm, R.*, und *L. Wartmann*, Untersuchungen über die physiologische Wirkung des deutschen Aconitins. Verhandl. der phys.-med. Gesellschaft in Würzburg. N. F. III. 1.

23) *Wolski*, Sind die sensiblen und die excitoniotonischen Nervenfasern der Haut beim Frosche verschieden? Pflüger's Archiv. V. S. 282.

24) *Naumann, Oswald*, Zur Lehre von den Reflexreizen und deren Wirkung. Ebendas. S. 196.

25) *Mayer, A.*, Ueber die wahre Bedeutung der Reflexbewegungen. Vierteljahrschrift für prakt. Heilkunde. XXIX. S. 56. Prag. 1872.

26) *Niesczastliwcew, A.*, Zur Lehre von der sensiblen Leitung im Rückenmark Medicinsky Wiestnik. 1872. No. 2—9. (Russisch.)

27) *Tarchanow, J.*, Zur Messung der Reflexe nach Türck's Methode. Journ. für normale und pathol. Histologie. Herausg. von Rudnew. 1872. V. p. 285. (Russisch.)

28) *Derselbe*, Zur Physiologie der thermischen Reflexe. Ebendas. 1872. V. p. 338.

29) *Soborow, S.*, Zur Frage über die Gefässcentra. Journal für normale und pathol. Histologie, herausg. von Prof. Rudnew. 1872. V. p. 65. (Russisch.)

30) *Schklarewski, A. C.*, Das Kleinhirn und die halbzirkelförmigen Canäle der Vögel. Ebendas. p. 305.

*Fournié* (1) macht behufs der localen Untersuchung über die Bedeutung einzelner Hirntheile ein kleines Loch in den Schädel und spritzt eine corrodirende Flüssigkeit mit Hilfe einer Pravaz'schen Spritze ein. Gewöhnlich benutzte er mit Anilin blaugefärbte Chlorzinklösung. Von 40 Versuchen an Hunden fielen 36 brauchbar aus. Die graue Rinde soll das Centrum der Verstandesthätigkeit, Thalami optici das der Empfindung und das Corpus striatum das der Bewegung sein. Ein ähnliches Verfahren wurde von *Nothnagel* (1[a]) angewendet, nur bediente dieser sich der Chromsäure.

*Lussana* (2) glaubt aus seinen Versuchsresultaten, wie aus den von ihm selbst und von anderen beobachteten pathologischen Fällen ableiten zu müssen, dass in den grossen Hemisphären keine Centra für Sensibilität und Motilität vorkommen, dass im Thalamus opticus das Bewegungscentrum für die obere Extremität der anderen Seite liegt, während in den Hirnschenkeln die Centra für die übrigen Bewegungen des Köpers zu finden sind, und dass es keine Paralyse centralen Ursprungs gibt, ohne dass das System der Hirnschenkel mittelbar oder unmittelbar verletzt worden ist. Im Kleinhirn soll der Sitz des Muskelgefühls enthalten sein. Er führt einige Krankheitsfälle an als Beleg für seine Ansicht und erwähnt zum Schluss einer von ihm operirten Taube und eines

Hahnes, die nach Verletzung des Kleinhirns vollkommen das Bild der Ataxie locomotrice gaben.

*Schiff* (3) untersuchte den Einfluss, den die künstliche Respiration in den Zuständen der Commotio und Compressio cerebri durch die Erhaltung des Lebens besitzt. Es handelte sich speciell um diejenigen Fälle, in denen durch eine Hämorrhagie eine Compression der Medulla oblongata und eine Beeinträchtigung, oder Aufhebung der Thätigkeit des Athmungscentrums gesetzt ist. An äthersirten Hunden wurde das verlängerte Mark verletzt, jedoch so, dass mindestens einer der Seitenstränge intact blieb. Unmittelbar darauf hörte die Respiration auf, und es entwickelten sich die bekannten Erscheinungen des nahen Todes. Wenn der Herzschlag kaum mehr zu fühlen war, wurde die künstliche Respiration eingeleitet, worauf der Puls und die arterielle Blutfarbe bald zurückkehrten. Meistens traten 10—15 Secunden nach dem Aussetzen der künstlichen Respiration schwache respiratorische Bewegungen ein, und nach mehrmaliger Wiederholung der artificiellen Athmung konnte das Leben für die nächste Zeit gesichert gelten. Ebenso günstig wirkte die künstliche Respiration in den Fällen, wo das Athmungscentrum durch Einspritzung von lauwarmem Wasser in die Schädelhöhle unter hohem Druck ausser Thätigkeit gesetzt war.

*Rosenthal* (4) zeigte, dass sich Agonie erzeugen lasse durch Einspritzung von Blut in die Gehirngefässe bei grossem Sauerstoffmangel im übrigen Körper und auch Dyspnoe bei vollkommener Sättigung des übrigen Blutes mit Sauerstoff. Darin liegt ein Beweis für die Automatie des Athmungscentrums.

Bei localer Reizung der Pedunculi cerebri sah *Budge* (5), dass der Blutdruck erheblich stieg, nach Ablauf der Reizung noch eine kurze Zeit weiter stieg, und dann allmählich fiel. Die Versuche wurden an Hunden angestellt, denen beiderseitig ein Loch in den Schädel gebohrt wurde, um zwei Kupfernadeln bis auf die Basis des Gehirns einzustechen, die mit einem Inductionsapparat in Verbindung gebracht werden konnten. Budge fand, dass Reizungen unmittelbar vor oder über dem Pedunculus weder Bewegungen, noch Schmerzäusserungen auslösen, und sieht deshalb in den Pedunculis auch die äusserste Stelle für die Anregungsstelle der Gefässnerven.

*Hitzig* (6) hatte Gelegenheit, einen Fall zu beobachten, wo in Folge eines Streifschusses in der rechten Seite des Gehirns ein Abscess sich entwickelte, dessen hinterer Rand 2½ Centim. von dem mittleren Theil der Fossa Sylvii und unmittelbar am vorderen

Rand der Roland'schen Furche lag. Die Symptome bestanden in Krämpfen der Muskeln des Mundes, der Nase, des Orbicul. palpebr. und der Zungenmuskeln. Nach Ablauf der Krampfanfälle waren die Muskeln gelähmt. Später traten Zuckungen in allen Beugemuskeln der Finger der linken Hand ein, und endlich zeigten sich solche im Musc. abducens der linken und im Musc. rect. int. des rechten Auges, auf der Höhe eines Anfalles auch im rechten Arm.

Ein ähnlicher Fall von Verletzung des linken Lobus frontalis in Folge eines Sturzes wurde von *Wernher* (7) beobachtet. Bereits den zweiten Tag entwickelte sich Aphasie und bald darauf Krämpfe an der rechten Körperhälfte, die in bestimmten Muskelgruppen localisirt blieben und zwar im Gesicht und Gebiet des Nerv. facialis, in den oberflächlichen Muskeln der vordern Halsseite und in den Flexoren und Extensoren der Finger. Der Arm konnte durch Kneipen nicht zu Bewegungen veranlasst werden. Dieser Erfolg der Verletzung stimmt so sehr mit den Resultaten überein, die Fritsch und Hitzig bei Versuchen an Thieren erhalten haben, dass dadurch die an Thieren gewonnenen Erfahrungen, nach Wernher, auch als gültig für das menschliche Gehirn erwiesen wurden. Fritsch und Hitzig fanden bekanntlich, dass beim Hund alle Centra für Bewegung in der Rindenschicht der grossen Hemisphären liegen vor dem Sulcus, welcher der Fossa Sylvii des Menschen entspricht, und dass electrische Reizung weiter rückwärts gelegener Theile keine Bewegung auslöst.

*Hitzig* (8) sah beim Menschen Zwangsbewegungen eintreten beim Galvanisiren des Hinterkopfes. Beim Schluss des Stromes fällt die Versuchsperson nach der Seite der Anode, beim Oeffnen nach der der Kathede. Dasselbe geschieht beim Kaninchen, und zwar nicht nur durch Galvanisiren, sondern auch, wenn nach Abtragung der kleinen Seitenlappen Eisstückchen in die Höhle gelegt werden, wohinein der Flockenstiel ragt. Solche tiefergreifende Insulte wirken wie die Anode beim Kettenschluss, sie bewirken Zwangsbewegungen nach der operirten Seite hin. Das am linken Kleinhirn verletzte Kaninchen erhält den Eindruck, als läge es auf der rechten Seite. Die Bewegung nach links hin dient dazu, das scheinbar gestörte Gleichgewicht herzustellen und bei zu starker Anstrengung fällt das Thier auf die Seite, dann auf den Rücken und kommt so ins Rollen.

*Brown-Séquard* (9, 10 und 11) bestätigt durch Versuche an Meerschweinchen aufs neue, dass nach Durchschneidung des Nerv. Ischiadicus, oder von dessen Hauptast der popliteus internus auf

Reizung der epileptogenen Zone epileptische Krämpfe auftreten. Die Zone wurde begrenzt von eine Linie, die folgende Punkte verband: den vordern Augenwinkel, die Mitte des Unterkiefers, das Schultergelenk, die Mitte des vorderen Scapularrandes und das Ohr. Diese Zone verlor die Sensibilität. Bei einem Thier beobachtete er auch nach Ischiadicusdurchschneidung eine doppelseitige epileptogene Zone, welche sich über Gesicht, Hals und Schultern, über die Wirbel herab bis zum zwölften Brustwirbel erstreckte, wie sie sonst nur nach Durchschneidung der Hinterstränge am letzten Rückenwirbel vorzukommen pflegt. Haben die Ischiadicusenden Zeit zur Wiedervereinigung, so kann die Epilepsie ausbleiben. Durch Schläge auf den Kopf konnte Brown-Séquard Meerschweinchen epileptisch werden lassen, auch nachdem das Hirn entfernt war. Rückenmarksverletzung führt um so eher zur Epilepsie, je näher sie — zwischen dem 5. Lendenwirbel und dem ersten Cervicalwirbel — dem letzteren gelegen ist. Deshalb nimmt Brown-Séquard wie auch Westphal an, dass es die der Medulla oblongata benachbarten Markportionen sind, deren Störungen die Epilepsie bewirken.

Nach Brown-Sequard können die jungen, durch Ischiadicusdurchschneidung epileptisch gemachten Meerschweinchen epileptisch werden, ohne dass ihnen eine Verletzung beigebracht ist. Ein Kohlensäurestrom, in den Schlund oder Kehlkopf epileptischer Meerschweinchen geleitet, coupirt nach Brown-Séquard den Anfall sofort. Beim Wiederholen der Versuche von Rosenthal und Leube über das Aufhören der Strychninkrämpfe in der Apnoe fand er ihre Angaben bestätigt. Da aber die günstige Wirkung aufhört, sobald die Vagi durchschnitten waren, so glaubt er, dass die Wirkung nicht von der Apnoe, sondern von dem mechanischen Reiz der eingeblasenen Luft abhängig ist. Die Kohlensäure vermag nach ihm, sowohl epileptisch, als durch Strychnin, oder durch Blutentziehung herbeigeführte Krämpfe zu sistiren, und zwar durch Reizung der Vagusenden.

Ein interessanter Fall von Verletzung des Rückenmarkes wurde von *Bernhardt* (20) beschrieben. Den Symptomen nach glaubt Verf. eine halbseitige Verletzung annehmen zu müssen, und betrachtet er die Krankheit als zu denjenigen Störungen gehörig, die Brown-Séquard durch halbseitige Verletzung des Rückenmarkes bei Meerschweinchen producirt, und von denen er bereits viele Beispiele an Menschen veröffentlicht hat. Leider fehlt im vorliegenden Falle der Sectionsbefund.

*Hecker* (12), der die physiologische und psychologische Bedeutung des Lachens erörtert hat, wies darauf hin, dass den meisten normalen Reflexbewegungen und auch einigen Reflexkrämpfen, wie Husten und Niesen, die scheinbar absichtliche Verfolgung eines bestimmten, den Schutz der Organe im Auge habenden Zweckes zu Grunde liegt, und sucht diese Thatsache für die Erklärung der Bedeutung des Lachens zu verwerthen. Er wies nach, dass Kitzeln der Haut mit einem Pinsel an einer empfindlichen Hautstelle eine Erregung des Sympathicus zur Folge hat. Er sah die Pupille der Versuchsperson sich zwar wenig, aber doch sehr deutlich erweitern. Die hievon zu Grunde liegende Sympathicusreizung muss eine Verengerung der Gefässe und Vermehrung ihres Tonus zur Folge haben, wodurch plötzliche negative Schwankungen im Hirndruck gegeben sind, die durch die kräftigen Athembewegungen beim Lachen unschädlich gemacht werden, da die intermittirenden forcirten Ausathmungen positive Druckschwankungen erzeugen. Das Lachen in Folge des Komischen erklärt sich auf gleiche Weise, dass das Komische als eine intermittirende, freudige Erregung aufgefasst werden kann und eine einmalige, freudige Ueberraschung mit Reizung des Sympathicus einhergeht, wie das Blasswerden der Gesichtshaut zeigt.

*Schiff* (3) stellte neue Versuche an über die Leitung im Rückenmark. Er zerstörte unter Vervollkommnung seiner Operationsmethode fast ohne Blutverlust einen oder beide Hinterstränge, gleichzeitig mit einem Theil des Seitenstranges, oder der grauen Substanz, oder des Vorderstranges. Nach wenigen Tagen schwanden die übrigen Functionsstörungen, während der Verlust der Tastempfindung bestehen blieb. Da keine Regeneration nachzuweisen war, so scheint es, dass die entstandenen Störungen in der That durch intact gebliebene Rückenmarkspartien compensirt werden können, mit Ausnahme der verloren gegangenen Tastempfindung, die niemals zurückkehrte.

Mit dieser Auffassung sind die eigenthümlichen Beziehungen zwischen den Symptomen der Tabes dorsalis und dem Sectionsbefund bei dieser Krankheit im besten Einklang. Stets ist Störung oder Verlust der Tastempfindung das gemeinste Symptom der Tabes, ob auch bei der Autopsie neben oft geringfügiger Affection der Hinterstränge die weitgreifendsten Veränderungen in andern Theilen des Markes, z. B. in den Seitensträngen, zu Tage treten. Hieraus hat man schliessen wollen, dass die Tastempfindung nicht ausschliesslich durch die Hinterstränge vermittelt wird, während Schiff

die Erklärung darin sucht, dass alle auf anatomischen Veränderungen anderer Rückenmarkstheile basirte Functionsstörungen durch gesund gebliebene Theile des Markes compensirt werden können; nur die Verletzung der Hinterstränge nicht.

Diese Regel gilt übrigens nur für das Dorsalmark und den untersten Abschnitt des Halsmarks. Wie schon Sanders-Ezn fand, durchlaufen die Tastnerven der hinteren Extremitäten alle das Lendenmark, ohne in die Hinterstränge einzutreten. Der Eintritt in diese geschieht erst 6—9 Centim. oberhalb ihrer Eintrittsstelle in die Medulla. Die Hinterstränge des Lendenmarks enthalten nur die Tastnerven für die Geschlechtsorgane, die Beckengegend, den After und den Schwanz. Schiff konnte dies im Allgemeinen bestätigen, indem er Verletzung der Seitenstränge des Lendenmarks zu denselben Functionsstörungen in den hinteren Extremitäten führen, wie Verletzung der Hinterstränge des Dorsalmarkes. Auch nach Verletzung des Lendenmarkes können übrigens alle Störungen compensirt werden, mit Ausnahme des Verlustes der Tastempfindung.

In den Seitensträngen des Halsmarkes, oberhalb des dritten Halswirbels, liegt eine weisse Bahn, welche zur Leitung für die Athembewegungen dient. Diese „Athemstränge" gleichen den Hintersträngen darin, dass ihre Verletzung eine *bleibende* Paralyse der Athemmuskeln hinterlässt. In einem Falle von Halsmarkverletzung bei einem Menschen beobachtete Schiff, auf der verletzten Seite eine dauernde Unbeweglichkeit der Rippen, nachdem alle anderen Symptome von Paralyse und Insensibilität geschwunden waren, was mit den Resultaten der Versuche an Thieren in Uebereinstimmung ist. — Bei Hunden und Kaninchen, wie es scheint auch beim Menschen, vermittelt die seitliche, graue Substanz die Schmerzempfindung für die hintere Extremität der anderen Seite, während bei der Katze das Umgekehrte stattfindet. Aus der Untersuchung ging übrigens die völlige Unempfindlichkeit der die Schmerzempfindung leitenden Stränge hervor.

*Wolski* (13) bestätigt die von van Deen entdeckte Unempfindlichkeit des Rückenmarkes gegen äussere Reize. Als Reiz diente das Einstechen einer langen Stecknadel, welches Verfahren eine sehr gut localisirte Irritation ermöglicht.

Hingegen fand *Gianuzzi* (14), der dasselbe Verfahren benutzte, die Hinterstränge und die hinteren Hälften der Seitenstränge reizbar. Beim Einstechen der Nadel äusserten die Thiere deutlich Schmerz. Reizung der sensiblen Wurzeln, von denen, einige Wochen

vor dem Versuch mehrere durchschnitten waren, glaubt Gianuzzi ausschliessen zu dürfen, und bestätigt somit die Angaben von Vulpian und von Schiff.

Schon früher war Miescher (Arb. a. d. phys. Inst. zu Leipzig, 1870, St. 174) zu dem Schlusse gelangt, dass die Fasern der nervi ischiadici, welche auf reflectorischem Wege eine Steigerung des Blutdrucks hervorrufen können, nach ihrem Eintritt in die Medulla, innerhalb der weissen Seitenstränge verlaufen, welche Thatsache an die Erfahrung von Türck anknüpft, der schon vor vielen Jahren die Anwesenheit von sensiblen Fasern in den Seitensträngen des Marks behauptet hatte (s. oben). Nach den Beobachtungen Miescher's blieb es aber noch unentschieden, ob nicht ein Theil der sensiblen, auf die Gefässmuskeln wirkenden Bahnen längs der grauen Masse des Markes verlaufe. Es gelang *Nawrocki* (15) durch Versuche, die nach der Miescher'schen Methode, mit nur geringen Modificationen, angestellt wurden, zu zeigen, dass alle Fasern der nervi ischiadi, die reflectorisch den Blutdruck beeinflussen, innerhalb der oberen Abschnitte des Lendenmarks durch die weissen Seitenstränge hindurch nach aufwärts ziehen.

*Fubini* (16) konnte durch Fingerdruck auf das Rückenmark eines Frosches, je nach der Höhe der gedrückten Stelle, die Sensibilität und die Motibilität der unteren, oder auch der oberen Extremitäten herabsetzen. Zugleich fingen die Lymphherzen langsamer zu schlagen an und nun konnte durch mechanische Reizung der unteren Extremitäten die durch Joh. Müller entdeckte Beschleunigung nicht mehr hervorgebracht werden. Die Versuche gelangen auch noch, wenn der Frosch enthauptet, oder mit Strychnin vergiftet ist, sowie nach Exstirpation des Herzens und des Sympathicus. Aus seinen Resultaten schliesst Fubini im Anschluss an Schiff und Herzen, dass die Annahme von reflexhemmenden Centren (Setchenow, Matkiewicz, Weil) unnöthig ist, da die auf das Rückenmark direct wirkenden Reize seine reflectorische Thätigkeit herabsetzen können.

*Meihuizen* (17) untersuchte an Fröschen, denen das Rückenmark hinter den Ohren durchschnitten war, den Einfluss verschiedener Stoffe auf die Reflexerregbarkeit. Als Maass diente die Zeit, welche verfloss vom Eintauchen des einen Hinterschenkels in 0.2 Proc. Schwefelsäure bis zum Herausziehen des Fusses. Die Gifte wurden unter die Rückenhaut injicirt. Um zu entscheiden, ob die beobachtete Wirkung eine centrale, oder eine peripherische sei, wurde ermittelt, ob die Erregbarkeit der nervi ischiadici und

der Muskeln gegen den Inductionsstrom nach der Vergiftung Aenderungen erlitten hatte. Auch wurde zu diesem Zwecke an Controlethieren, durch Einschnürung, mit Freilassung der Nerven, die Blutzufuhr zu den hinteren Extremitäten abgeschlossen. Bromkalium verminderte, in Gaben von 5—10 Milligr., die Reflexerregbarkeit 20 Mgr.; tödteten das Thier. Ebenso wirkte Chlorkalium. Bromnatrium blieb in Dosen von 60 Mgr. wirkungslos. Zincum aceticum wirkte heftig deprimirend; in Gaben von 10—20 Mgr. fast immer tödtlich. Chloralhydrat wirkte in grösseren Gaben sofort reflexvermindernd. Eine anfängliche Erhöhung der Reflexerregbarkeit, die Radziejewski beobachtet hat, zeigte sich nicht. Strychnin erhöht die Reflexerregbarkeit für mechanische, nicht aber für chemische Reize. Chinin wirkte wie Chloralhydrat in kleinen Gaben gar nicht, in Dosen von 4—6 Mg. setzte es, in Folge der deprimirenden Wirkung auf die Circulation, die Reflexerregbarkeit herab. Alkohol wirkte, wenn überhaupt ein Einfluss zu beobachten war, herabsetzend; nach 24 Stunden war die Erregbarkeit gewöhnlich erhöht. Thein und Coffein setzten in Gaben von 5—10 Mgr. die Erregbarkeit für chemische Reize herab; selten wurde Erhöhung der Reizbarkeit beobachtet. Grössere Gaben erzeugten Opisthotonus und Tod. Morphium wirkte anfangs herabsetzend, nach Verlauf von 3 Stunden erhöhend, später traten Krämpfe auf, und die Erregbarkeit für mechanische, aber nicht für chemische Reize war aufgehoben. Die Krämpfe sind keine reflectorischen, sondern sind centralen Ursprungs. Alle diese Stoffe, und auch das Apomorphin haben eine centrale Wirkungsweise. Meihuizen bestätigte die Resultate von Weil, hinsichtlich der Wirkung der Digitalis, erklärt die Erscheinungen aber für eine Folge des Einflusses der Digitalis auf das vasomotorische Centrum.

Das Aconitin setzt nach *Boehm* und *Wartmann* (22) die Reflexerregbarkeit des Rückenmarks bedeutend herab. Zuerst sinkt die Erregbarkeit der sensiblen Ganglien, darauf die der motorischen, bis zur totalen Lähmung aller reflectorischen und willkürlichen Bewegungsvorgänge. Im ersten Anfange der Wirkung scheinen kleine Gaben zu Reizung einzelner motorischer Ganglien im Rückenmarke zu führen, die sich in Bauchmuskelkrämpfen und klonischen Muskelkrämpfen äussert.

*Gianuzzi* (18 und 19) legte bei Hunden das Rückenmark bloss, und durchschnitt ein oder mehrere Paar der Sacralnerven. Nach 28 Tagen war gewöhnlich vollkommene Heilung der Wunde ein-

getreten. Nun wurde das Rückenmark auf's neue blossgelegt, und der Wirbelbogen oberhalb des durchschnittenen Nervenpaars weggebrochen. Da immer ein kleines Stück der betreffenden Nerven excidirt worden war, wurde niemals Verwachsung der durchschnittenen Enden angetroffen. Nur ein Theil der Nervenfasern wurde degenerirt gefunden. In den abgeschnittenen Nervenenden war die Empfindlichkeit durchaus nicht geschwunden, was von Gianuzzi durch die Annahme erklärt wird, dass einige Fasern schlingenförmig in den Ganglien umbiegen und durch die nächstliegende, intact gebliebene Wurzel in das Rückenmark vordringen. Ausserdem war die Reizbarkeit der hinteren Wurzel, die der durchschnittenen am nächsten lag, grösser, als die der mehr entfernten. Die geringe Anzahl der Versuche verbot allgemeine Schlüsse zu ziehen.

Bei aetherisirten Hunden schnitt Gianuzzi einseitig die sympathischen Ganglien aus, und untersuchte nach Verlauf einiger Wochen die communicirenden Aeste, zwischen dem Sympathicus und dem Rückenmark, mit dem Mikroskope. Er zog aus der beobachteten Degeneration den Schluss, dass ein grosser Theil der Fasern ihre nutritiven Centra, sowohl in den Ganglien des Sympathicus, als im Rückenmarke selbst haben, ein kleiner Theil jedoch nur in den ersteren. In einigen der communicirenden Aeste schienen diese letzteren Fasern nicht vorzukommen. Der nutritive Einfluss der Medulla und der Spiralganglien macht sich in den Nervenfasern noch geltend, nachdem dieselben die sympathischen Ganglien durchsetzt haben. — Das Rückenmark gibt an die communicirenden Aeste mehr motorische als sensible Fasern ab.

*Wolski* (23) widerlegte, wie schon Koschkoff und Masius und van Lair die Behauptung Beresin's, dass die 7. hintere Rückenmarkwurzel keine reflectorischen Fasern enthalte.

[*A. Nieszczastliwcew* (26) stellte unter Prof. Danilewsky's Leitung Versuche an Fröschen und *Säugethieren* (Katzen) an, in denen er, einerseits das ganze Rückenmark bis auf die Hinterstränge, andererseits die Hinterstränge, nebst einem Theile der Seitenstränge und der grauen Substanz, gewöhnlich in der Umgegend des 6. Rückenwirbels durchschnitt. Die Durchschneidung wurde nach vorgängiger Erhärtung des Rückenmarkes in Chromsäure unter dem Mikroskope controlirt. In den Fällen, wo Alles, bis auf die Hinterstränge durchschnitten war, riefen schwache, tactile Reizungen der hinteren Extremitäten

deutliche Reaction in der vorderen Hälfte des Thieres hervor: die operirte Katze, die bis dahin in einem soporösen Zustande sich befand, machte die Augen auf, hob und drehte den Kopf nach hinten. Jedoch auch in solchen Fällen, wo bloss die Hinterstränge oder sogar die hintere Hälfte des Rückenmarkes durchschnitten wurde, riefen tactile Reizungen der Hinterextremitäten dieselbe Reaction am Kopfe hervor, wie oben. Daraus zieht Verfasser den Schluss, dass die Hinterstränge *nicht die einzigen Leiter* der tactilen Eindrücke seien. *Nawrocki.*]

*Tarchanow* (27) macht darauf aufmerksam, dass, wenn man die unteren Extremitäten in schwache Schwefelsäurelösung eintaucht, und nach Metronomschlägen die Zeit bestimmt, die verstreicht, bis der Frosch die Extremitäten aus der Säurelösung emporhebt (Türck'sche Methode, um Reflexe zu messen), es nicht gleichgültig sei, ob dabei der Frosch an einem durch den Unterkiefer durchgezogenen Faden hängt, oder man denselben einfach in der Hand hält. In letzterem Falle, in welchem die Finger des Experimentators den Rumpf des Frosches umgreifen und unwillkürlich auf die Bauchhöhle einen Druck ausüben, werden die Reflexe in hohem Maasse geschwächt. Wenn z. B. ein hängender Frosch nach 9—11 Metronomschlägen die hinteren Extremitäten aus der Säurelösung heraushebt, sieht man im zweiten Falle (wenn man denselben Frosch in der Hand hält) selbst nach 60 Metronomschlägen keine Reaction eintreten. Die Ursache der Schwächung der Reflexe liegt in der Zusammendrückung der Eingeweide; denn je stärker man mit den Fingern auf die Bauchhöhle drückt, desto mehr werden die Reflexe herabgesetzt; wir erreichen auch dasselbe, wenn wir nach Eröffnung der Bauchhöhle die Eingeweide oder die sympathischen Nervenzweige schwach mechanisch oder elektrisch reizen. Diese Herabsetzung der Reflexe beobachteten wir an normalen Fröschen und an solchen, denen man die grossen Hemisphären ausgeschnitten hatte; dagegen hatte das Zusammendrücken des Rumpfes gar keinen Erfolg bei Fröschen, denen das Rückenmark unterhalb des 4. Ventrikels durchtrennt wurde. Deshalb ist die Schwächung der Reflexe in diesem Falle vom Gehirn abhängig, das seinerseits reflectorisch in Erregung gebracht wurde. — Merkwürdig ist bei diesen Experimenten das Verhalten der hinteren Lymphherzen. Bei Fröschen mit unversehrtem Gehirn beobachtet man während des Zusammendrückens des Rumpfes Stillstand der hinteren Lymphherzen, der eine kurze Zeit dauert; bei geköpften

Fröschen hat das Zusammenpressen des Rumpfes keinen Einfluss auf die Bewegung der Lymphherzen.

*Tarchanow* (28) vergleicht an Fröschen die Empfindlichkeit des sensiblen Nervenstammes und der Haut für die Wärme. Er sucht zunächst die Grenzen der Temperatur zu bestimmen, innerhalb deren die hervorgerufenen Bewegungen lediglich durch Temperaturschwankungen bedingt werden, ohne jegliche schmerzhafte Erregung. Er nimmt an, dass kaltblütige Thiere für äussere Wärme empfindlicher seien, als warmblütige, und dass wahrscheinlich bei ersteren die Grenze der Temperatur, bei der die thermische in Schmerzerregung übergeht, viel niedriger liege, als bei letzteren. Desshalb stellte er, an sich, so wie an zwei anderen Individuen Versuche an, mit allmählicher und plötzlicher Erwärmung der Handwurzel; er fand, dass bei 49°—50° C. die Wärmeempfindung in Schmerzempfindung übergehe. Wenn nun der Mensch, dessen Eigenwärme gleich ist 37°, bei 50° Schmerz empfindet, so muss beim Frosch, dessen Eigenwärme gleich ist 24° C. (gemessen im Rectum bei Zimmertemperatur 18°), diese Grenze viel niedriger liegen. Aus dem Verhältniss $\left(\frac{37}{50} = \frac{24}{x}\right)$ bekommen wir als solche Grenze 32,4° C. Die Versuche wurden in folgender Weise angestellt: Eine grosse Porcellanschale wird zu $^1/_4$ mit Wasser gefüllt, auf dem Boden derselben befindet sich eine Glastafel, worauf der Frosch zu sitzen kommt; von unten wird die Schale erwärmt. Wenn wir einen Frosch mit ausgeschnittenen grossen Hemisphären in Wasser von gewöhnlicher Zimmertemperatur hineinsetzen und dasselbe allmälig erwärmen, so sitzt der Frosch ruhig, bis die Temperatur des Wassers 32° C. erreicht, da erst beginnt er sich heftig zu bewegen und springt heraus. Deshalb operirte Tarchanow mit Temperaturen von 6°—31° C. Um die Empfindlichkeit der Nerven und der Haut gegen Wärme mit einander zu vergleichen, wurde die eine hintere Extremität nach Unterbindung der Art. femoralis hoch am Becken abgeschnitten und blos der N. ischiadicus zurückgelassen, den man extra in der Kniekehle durchschnitt. Da Tarchanow sich überzeugte, dass in oben erwähnten Grenzen bei Fröschen die Reflexe viel leichter hervorgerufen werden, wenn man dieselben aus einem wärmeren Medium in ein kälteres bringt, als umgekehrt, so hielt er die Frösche etwa $^1/_4$ Stunde in dem gegen 30° warmen Wasser, und brachte dann plötzlich, entweder die Spitze des mittleren, langen Fingers, oder den Ischiadicusstumpf in Wasser

von 0—13° C. Es ergab sich, dass beim Uebergange von 30° zu 0°—13° C., wenn auch nur die Spitze des langen mittleren Fingers abgekühlt wurde, starke Reflexbewegungen hervortraten: die Abkühlung des Ischiadicusstumpfes dagegen blieb erfolglos, und nur einige Mal, wo man den Nerven unmittelbar auf's Eis warf, gelang es, Bewegungen hervorzurufen. — Wenn man diese Resultate näher überlegt, nämlich die leichte Reizbarkeit der Haut der Fingerspitze, die im Vergleich zum Ischiadicus nur sehr wenige Nervenfasern enthält, so muss man, meint Tarchanow, zu dem Schlusse kommen, dass die Haut besondere Nervenendigungen enthält, die speciell zur Aufnahme von Wärmereizen bestimmt sind. Analog dieser verhalten sich Nerv und Haut den chemischen Reizen gegenüber, was auch Prof. Setschenow auf den Gedanken brachte, dass in der Haut des Frosches specielle Nervenapparate existiren, die zur Aufnahme schwacher chemischer Reize bestimmt sind. Wenn wir noch hinzufügen, dass für tactile Reize besondere Nervengebilde in der Haut vorhanden sind, so wird es klar, dass für die drei charakteristischen Formen der Hautreizung in derselben drei besondere Nervenapparate existiren. Dem Mikroskop bleibt es vorbehalten, die formalen Eigenthümlichkeiten dieser drei nervösen Gebilde näher zu ergründen.

Ferner führt Tarchanow einen Versuch an, wo er die hinteren Extremitäten eines geköpften Frosches, bald in kühle (14—15° C.), bald in 30° C. warme, schwache Schwefelsäurelösung eintauchte. Wiewohl die Schwankungen der Temperatur von 14—30°, wie er sich bei früheren Versuchen überzeugt hatte, keine Reflexe hervorriefen, so zeigte sich in diesem Falle die wärmere Schwefelsäurelösung viel wirksamer, als die kältere. Während der Frosch aus einer Schwefelsäurelösung von gewöhnlicher Zimmertemperatur die hintere Extremität erst nach 15—30 Metronomschlägen herauszog, entfernte er dieselbe aus einer 30° C. warmen Säurelösung bereits nach 5—11 Metronomschlägen. — Diese Resultate können durch die Annahme erklärt werden, dass bei höherer Temperatur die Reizbarkeit der Nervenendigungen der Haut erhöht wird. Daraus erklärt sich wahrscheinlich auch die oben angeführte Thatsache, dass beim Uebergange von wärmerem Medium in kälteres, die Thiere energischer reagiren, als im umgekehrten Falle; es befinden sich nämlich die Nervenendigungen im Zustande erhöhter Reizbarkeit.

*Soborow* (29) beobachtete bei Reizung der medulla oblongata mit Inductionsströmen. Contraction der kleinen; arteriel-

len Gefässe in der Schwimmhaut der hinteren Extremität curaresirter Frösche. Ebenso wie Saviotti, fand er, dass die Gefässnerven für die genannte Schwimmhaut im Nerv. ischiadicus verlaufen; denn nach Durchschneidung dieser Nerven gelang der Versuch nicht mehr.

*Schklarewski* (30) macht darauf aufmerksam, dass in den Versuchen, die die Zerstörung der halbcirkelförmigen Canäle bezweckten, höchst wahrscheinlich zu gleicher Zeit, unbewusst die von ihm beschriebenen, mesotischen Fortsätze des Kleinhirns vernichtet wurden. Deshalb nahm er ähnliche Versuche vor: an Tauben, Hühnern, Gänsen und Enten. Er sah dabei die von Flourens beschriebenen, pendelartigen Bewegungen des Kopfes, dagegen nie die Manegebewegungen (Flourens), sowie Erbrechen (Czermak). Nach einiger Zeit hören die pendelartigen Bewegungen des Kopfes auf, und oft kommen die Thiere so weit zu sich, dass sie freiwillig Speise und Trank zu sich nehmen, und leicht im Käfig sich bewegen können. Diese pendelartige Bewegung hat man nicht als eine Lähmung (Goltz), sondern als eine Reizung aufzufassen, deren Ursache durch die Bewegungen selber in hohem Grade beeinflusst wird. Denn, wenn man Thiere, denen man alle drei Bogengänge beiderseits zerstört hatte, sofort in ein Stückchen Leinwand einwickelt, und durch Anbringen eines steifen Halsbandes die pendelartigen Bewegungen des Kopfes unmöglich macht, so kann man dieselben den nächsten Tag befreien und die Sucht zu pendelartigen Bewegungen ist vorbei. Die Zerstörung der Bogengänge an und für sich, kann also nicht die Ursache des Todes sein, sondern verschiedenartige Verwundungen, die das Thier bei den heftigen Bewegungen sich selber beibringt.

Die Zerstörung eines mesotischen Fortsatzes rief eine stetige Krümmung des Kopfes nach der entgegengesetzten Seite hervor, dagegen keine Spur von pendelartigen Bewegungen. Durch Zerstörung des zweiten mesotischen Fortsatzes gelingt es mitunter, auf einige Zeit, die Stellung des Kopfes zu verbessern, später jedoch wird der Kopf nach der einen, oder der anderen Seite wiederum gekrümmt, oder es entwickelt sich an beiden Seiten eine starke Contractur der Halsmuskeln, in Folge deren das Thier den Kopf unter dem Rumpfe trägt, wobei der Scheitel nach unten, und der Schnabel nach hinten gerichtet sind. Erbrechen und Verlust des Gleichgewichts sind constante Folgen dieser Operation. Gleich nach der Operation suchen die Thiere fortzulaufen und sich zu verbergen, was ihnen auch zum Theil gelingt. Nachher liegen sie

in gekrümmter Lage unbeweglich da, athmen regelmässig und verdauen die ihnen künstlich beigebrachten Speisen: nur von Zeit zu Zeit werden sie von epileptiformen Krämpfen befallen. Allmählich kommen sie zu sich, und gelangen in ein chronisches Stadium, wobei die stetige Krümmung des Halses und die Unmöglichkeit, sich normal vorwärts zu bewegen, noch deutlich die dem Thiere angethane Verwundung characterisiren.

# III.

## Bewegungen.

### Herz, Gefässe.

1) *Fick, A.* Ueber die Schwankungen des Blutdrucks in verschiedenen Abschnitten des Gefässsystems. Verhandl. der phys.-medicin. Gesellschaft in Würzburg. N. F. III. IV. Bd.

2) *Bowditch, H. P.*, Ueber die Eigenthümlichkeiten der Reizbarkeit, welche die Muskelfasern des Herzens zeigen. Arbeit. aus der physiol. Anstalt zu Leipzig. 1871. VI. S. 139.

3) *Foster, M.*, Ueber einen besondern Fall von Hemmungswirkung. Pflüger's Archiv. V. S. 191.

4) *Heidenhain, R.*, Ueber arhytmische Herzthätigkeit. Ebendas. V. S. 143. Mit 1 Tafel.

5) *Schiff, M.*, Cenno sulle ricerche fatte dal Prof. M. Schiff nel Laboratorio del museo di Firence durante il 2 trimestre. 1872. Auszug im Centralbl. S. 756.

6) *Gianuzzi, G.*, Contribuzione alla conoscenza de' nervi motori del cuore. Ricerche eseguite nel Gabinetto di fisiologia della r. Universita di Siena. Siena-Roma. 1872.

7) *Mosso, A.*, L'irritazione del cervello per anemia. Ricerche speriment. fatte nel labor. fisiol. di Firenze. Auszug im Centralblatt. S. 868.

8) *Masoin*, Contribution à la physiologie des nerfs pneumogastriques. Bullet. de l'Acad. royale de Médec. de Belgique. 1872. VI. No. 4.

9) *Mosso, A.*, Sull' irritazione chimica dei nervi cardiali etc. Ricerche speriment. fatte nel laborat. fisiol. di Firence. Auszug im Centralblatt. 1873.

10) *Legros* und *Onimus*, Recherches sur la physiologie des nerfs pneumogastriques. Journ. de l'Anat. et Physiol. norm. et path. 1872. S. 561.

11) *Donders, F. C.*, De duur der latente werking, by vagusprikkeling, in betrekking tot dien den hartsperiode. Onders. ged. in het physiol. Lab. der Utr. hoogeschool. 3. reeks I. 3. St. 1872. S. 272.

12) *Gurboki*, *K.*, Der Vagus ist auch Empfindungsnerv des Herzens. Pflüger's Archiv. V. 289.

13) *Mayer*, *S.* und *A. Pribram*, Ueber reflectorische Beziehungen des Magens zu den Innervationscentren für die Kreislaufsorgane. Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss. in Wien. Bd. LXVI. 1872.

14) *Garrod*, *A. H.*, On sphygmography. Journ. of Anat. et Physiol. No. VI. May 1872. S. 399 und No. VII. Nov. 1872. S. 98.

15) *Derselbe*, On the relative Duration of the component Parts of the Radial Sphygmograph. Trace in Health. Proceedings of the Royal Soc. No. 120. 1870.

16) *Derselbe*, On the law which regulates the frequency of the pulse. London. 1872.

17) *Piégu*, Note sur certains mouvements des membres sous la dépendance du cœur et de la respiration, sur leur assimilation aux mouvements du cerveau et du liquide céphalo-rachidien, leur origine commune. Journal de l'Anat. et de la Physiol. norm. et path. Mars et Avril.

18) *Eckhard*, *C.*, Ueber den Einfluss des kleinen Gehirns auf die Herz- und Athembewegungen, sowie auf die Urinsecretion, nach Versuchen an Hunden. Beiträge zur Anat. und Physiol. VI. 3.

19) *Dogiel*, *J.*, Ueber den Einfluss des Nerv. ischiadicus und Nerv. cruralis auf die Circulation des Blutes in den unteren Extremitäten. Pflüger's Archiv. V. S. 130.

20) *Pick*, *E.*, Ueber die durch sensible Reizung hervorgerufene Innervation der Gefässe normalen und entzündeten Gewebes. Archiv von Reichert und Du Bois-Raymond. 1872. V. Heft. Mit 1 Taf.

21) *Heubel*, *E.*, Ueber die Beziehungen der Centraltheile des Nervensystems zur Resorption. Virchow's Archiv. 1872. LVI. 248.

22) *Bernstein*, *J.*, Ueber die Resorptionsversuche von Goltz. Berliner klin. Wochenschrift. 1872. No. 28.

23) *Moreau*, *A.*, Sur le rôle du filet sympathique cervical et du nerf grand auriculaire dans la vascularisation de l'oreille du lapin. Arch. de phys. norm. et path. IV. S. 667.

24) *Hoggan*, *George*, On the erectile action of the blood-pressure in inspiration and its important agency in the various funct. of life. Edinb. Med. Journ. 1872. CCVIII. S. 338.

25) *Parkes*, *E. A.*, Further Experiment on the effect of alcohol and exercise on the elimination of nitrogen and on the pulse and temperature of the body. Proceed. of the Royal Society. 1872. XX. N. 136. S. 402.

26) *Pettigrew*, *James Bell*, On the physiology of the circulation in Plants, in the lower animals and in man. Edinburgh medical Journal. With illustrations.

27) *Rutherford*, *W.*, Lectures on experimental physiology. Circulation. The Lancet. 1872.

## Athembewegungen.

28) *Lorén*, *Chr.*, Några undersökningar öfver „Lungornas vitala medelställning". Nord. Med. Arkiv. 1872. Bd. IV. No. 2.

29) *Schatz*, *Fr.*, Die Druckverhältnisse im Unterleibe der nichtbelasteten und die Bauchpresse nicht willkürlich anstrengenden Menschen. Jubelfestgruss von der Gesellschaft für Geburtshülfe zu Leipzig. 1872. S. 1—91.

30) *Lockenberg*, *E.*, Ein Beitrag zur Lehre über die Athembewegungen. Verhandl. der Würzb. phys.-med. Gesellschaft. N. F. III. und IV. Bd. Mit 1 Tafel.

31) *Ransome*, *A.*, On the mechanical conditions of the respiratory movements in man. Proceed. of the Royal Soc. 1872. No. 139. S. 11—14.

32) *Fick*, *A.*, Ein Pneumograph. Verhandl. der Würzb. phys.-medicin. Ges. N. F. III. 2. S. 24.

## Verdauungsorgane, Harnorgane und Drüsen.

33) *Goltz*, *Fr.*, Studien über die Bewegungen der Speiseröhre und des Magens des Frosches. Pflüger's Archiv. VI. S. 616.

34) *van Braun-Houckgeest*, Untersuchungen über Peristaltik des Magens und Darmkanals. Ebendas. S. 266.

35) *Kleimann*, *A.* und *R. Simonovitch*, Experimentelle Untersuchungen über den Brechact. Ebendas. V. S. 280.

36) *Kupressow*, *J.*, Zur Physiologie des Blasenschliessmuskels. Ebendas. S. 291.

37) *Budge*, *J.*, Zur Physiologie des Blasenschliessmuskels. Ebendas. VI. S. 306.

38) *Deimschenko*, *J.*, Zur Innervation der Thränendrüse. Ebendas. VI. S. 191.

39) *Engelmann*, *Th. W.*, Die Hautdrüsen des Frosches. Eine physiol. Studie. Ebendas. V. S. 498.

40) *Hermann*, *L.*, Bemerkungen zu dem Aufsatz von Th. W. Engelmann über die Hautdrüsen des Frosches. Ebendas. VI. S. 555.

41) *Heidenhain*, *R.*, Ueber die Wirkung einiger Gifte auf die Nerven der Glandula submaxillaris. Ebendas. V. S. 309.

42) *Garrod*, *A. H.*, On the mechanism of the gizzard in Birds. Proceedings of the zoological society of London. 1872. April 16.

## Gifte.

43) *M'Rae, A. E.*, The physiological action of chloral, illustrated by experiments. Edinburgh med. Journal. Aug. 1872. S. 133.

44) *Aubert, H.*, Ueber den Coffeïngehalt des Kaffeegetränkes und über die Wirkungen des Coffeïns. Pflüger's Archiv. V. S. 589.

45) *Böhm, R.*, Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Digitalis und des Digitalins. Ebendas. S. 153. Mit 1 Taf.

46) *Ackermann, Th.*, Ueber die physiologische Wirkung des Digitalins auf den Kreislauf und die Körpertemperatur. Deutsches Archiv für klin. Medicin. XI. 1872. S. 125.

47) *Derselbe*, Ueber die Wirkung der Digitalis. Volkmann, Sammlung klin. Vorträge. No. 48.

48) *Brunton Lauder, T.*, und *A. B. Meyer*, Action of Digitalis on the bloodvessels. Journal of Anat. and Physiol. XI. Nov. S. 134.

49) *Böhm, R.* und *L. Wartmann*, Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen des deutschen Aconitins. Verhandl. der Würzb. phys.-medicin. Gesellsch. N. F. III. u. IV.

50) *Bogosslowsky, W.*, Physiologische Wirkungen über die Fleischbrühe, des Fleischextractes, der Kalisalze und des Kreatinins. Archiv von Reichert und Du Bois-Reymond. 1872. III. S. 347 u. IV. S. 385.

51) *Fraser, T. R.*, On the Kombè arrow-poison (Strophanthus hispidus) of Africa. Journal of Anat. and Physiol. VII. Nov. 1872. S. 139.

52) *Polaillon* et *Carville*, Étude physiologique sur les effets toxiques de l'Inée, poison des Pahoiuns (Gabon). Arch. de phys. norm. et path. 1872. S. 523.

53) *Basch, S. v.* und *L. Oser*, Untersuchungen über die Wirkungen des Nicotins. Wiener medicin. Jahrbücher. 1872. IV. p. 367.

54) *Rabuteau*, Recherches sur les propriétés physiologiques et thérapeutiques de divers principes immédiats de l'opium. Journal de phys. norm. et path. 1872.

## Sprache.

54) *Lucae*, Berliner klin. Wochenschr. 1872. No. 20.

55) *Rossbach, M. J.*, Doppeltönigkeit der Stimme bei ungleicher Spannung der Stimmbänder. Virchow's Archiv. LIV. S. 571.

56) *Riegel, Fr.*, Ueber die Lähmung der Glottiserweiterer. Berliner klin. Wochenschrift. 1873. No. 7.

**Locomotionen.**

57) *Marey, E. J.*, Des allures du cheval par la méthode graphique. Comptes rendus. 1873. p. 183 et p. 1115.

58) *Volkmann, A. W.*, Von der Drehbewegung des Körpers. Virchow's Archiv. LVI. S. 467.

*Fick* (1) untersuchte die Druckschwankungen in den, manometrischen Vorrichtungen zugänglichen Räumen des Hundeherzens, mit Hilfe einer, unten offenen, und ausserdem am unteren Ende mit seitlichen Oeffnungen versehenen Glasröhre, welche durch die grossen Gefässe in das Herz eingeführt wurde, und deren freies Ende mit dem Federmanometer in Verbindung war. Die Versuche unterscheiden sich aber von denen, die Marey und Chauveau früher an Pferden ausführten, dadurch, dass sie über die Druckverhältnisse genauen Aufschluss geben können. Im rechten Vorhof wurde der Druck so gut wie constant, und nahezu gleich Null gefunden. Der Druck erlitt kaum Schwankungen durch die Bewegungen des Herzens. Etwas grössere Schwankungen zeigte der Druck im Vorhof mit den Athembewegungen, sowie diese durch Widerstände in den Athemwegen behindert sind. Der Druck stieg dann bei der Ausathmung erheblich, und sank bei der Einathmung bis 10 Mm. unter Null. Das Bemerkenswertheste war aber, dass die kleinen Erhebungen des Druckes nicht etwa mit der Systole des Vorhofes, sondern mit der Systole des Ventrikels zusammenfallen, was mit den Angaben Marey's in entschiedenstem Widerspruche steht.

Die Form der verzeichneten Curve bei Einführung des Rohres in den rechten Ventrikel stimmt mit Marey's Angaben vollkommen überein. Auffallend war nur das tiefe Sinken des Druckes unter die Nulllinie, also auch unter den im Vorhof herrschenden Druck, nach Beendigung der Systole, was wohl durch Aspiration des Ventrikels zu erklären sein dürfte. Beim Einführen der Röhre in den linken Ventrikel wurden ebenfalls Resultate erhalten, die denen Marey's gleich zu erachten sind. Beim Zurückziehen der Röhre in die Aorta wurden jedoch Wellen verzeichnet, die nicht ganz dieselbe Form hatten, wie diejenigen der oberen Theile der Herzkammer, was um so mehr auffallen muss, da nicht nur Marey diesen Unterschied nicht gefunden hat, sondern weil der Grund dieser Verschiedenheit nicht abzusehen ist, da ja bei geöffneten Semilunarklappen die Höhlen der Kammer und der Aorta ein Ganzes bilden. Das merkwürdigste Resultat eines solchen Ver-

suchs bei einem Hunde mit sehr schnellem Pulse war aber dies, dass der Druck in der Aorta den Druck in der Kammer beträchtlich überstieg. Jedes Mal, wenn die Röhre in die Aorta zurückgezogen wurde, zeichnete die Hebelspitze eine Wellenlinie, die hoch über den Gipfeln der Druckcurve des Ventrikels hinzieht. Dass kein nervöser Einfluss in Folge der Berührung der inneren Ventrikelwandung den Druck in der Kammer bei vorgeschobener Röhre herabsetzt, zeigte sich, als gleichzeitig ein zweites Manometer mit der Cruralis verbunden wurde. Die Cruraliscurve lag ebenfalls hoch über den höchsten Gipfeln der Herzwellen. Bei Hunden mit langsamem Puls, die diese merkwürdige Erscheinung nicht zeigten, konnte sie durch beiderseitige Vagusdurchschneidung hervorgerufen werden. Sie hängt also jedenfalls mit der hohen Pulsfrequenz zusammen, und darf nicht einem Fehler des Manometers zugeschrieben werden, da Controlversuche zeigten, dass das Manometer noch viel raschere Druckschwankungen genau angab. Die einzige Erklärung dafür, dass auch bei niederem Drucke in der Herzkammer doch die Semilunarklappen, entgegen dem höheren Druck in der Aorta geöffnet werden, sieht Fick darin, dass das Blut möglicher Weise mit einer gewissen Geschwindigkeit an die Klappen anprallt und nicht in die Aorta gepresst, sondern geschleudert wird. Man müsste dabei voraussetzen, dass im Anfang der Systole noch keine pralle Füllung der Kammer in der Nähe der Aortenmündung stattfindet, während das Blut schon mit einer gewissen Schnelligkeit aus der Herzspitze vordringt.

Um die Vorgänge der Ermüdung und Erholung am Herzmuskel zu beobachten, führte *Bowditch* (2) durch den Vorhof des Froschherzens eine Kanüle in den Vertrikel ein und band dieselbe im oberen Drittel desselben fest. Die Kanüle wurde mit einem kleinen Hgmanometer verbunden, dessen Schwimmer auf der Kymographiontrommel schrieb. Die zum Versuchen benutzten unteren zwei Drittel der Kammer waren also aus dem lebenden Zusammenhange mit den Vorhöfen und der Atrioventricularfurche getrennt und wurden durch Oeffnungsinductionsschläge in abgemessener Stärke in verschiedenen Intervallen gereizt. Ein Uhrwerk diente dazu, die Inductionsschläge in der erwünschten Folge zu erzeugen, wie im Original nachzusehen ist. Die Schliessungsschläge wurden abgeblendet und zu der Reizung unpolarisirbare Electroden benutzt. Das Herz wurde mit Serum gefüllt und die Füllung mittels einer kleinen Mariotte'schen Flasche constant erhalten. Ein durch das Uhrwerk in Thätigkeit gesetzter Elektromagnet schloss

einen Hahn, der das Herz mit der Druckflasche in Verbindung setzte, vor jeder Zuckung und öffnete ihn wieder unmittelbar nach der Zuckung. Die Zahl der Herzcontractionen stimmte bei nicht zu schwachen Reizen mit der Anzahl der letzteren überein. Selten war der Puls überzählig, und zwar nur dann, wenn der Ventrikel nicht tief genug abgebunden war. Bei schwachen Reizen war der Puls zuerst aussetzend und setzte sich bei Verstärkung der Reize immer mehr mit der Zahl der Reize in Uebereinstimmung. Wenn die Reizstärke nach der Methode von Fick am Inductionsschlitten gemessen war, und das Maximum gleich 1000 gesetzt wurde, so war bei einem Intervall von 6 Secunden:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Stärke der Reize | 100 | 105 | 110 | 120 | 130 | 140 |
| $\frac{\text{Zahl der Zuckungen}}{\text{Zahl der Reize}} =$ | 0.0 | 0.07 | 0.10. | 0.20 | 0.66 | 1.00 |

Verlängerung des Intervalls ist übrigens bei unveränderter Reizstärke schon hinreichend, um die aussetzende Pulsfolge in eine regelmässige zu verändern:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Stärke des Reizes = | 140 | | |
| Intervall: | 4 | 6 | 4 Secunden. |
| $\frac{\text{Zahl der Zuckungen}}{\text{Zahl der Reize}}$ | 0.58 | 1.00 | 0.57. |

Bei andauernder Reizung mit derselben Stromstärke ging der aussetzende Puls oft in den regelmässigen über, und häufig nahm während des Versuchs die Reizstärke, die zur Hervorbringung eines regelmässigen Pulses nothwendig ist, ab. Beides spricht dafür, dass die Empfindlichkeit des Herzens für den Reiz allmählich zunimmt.

Die Höhen der Zuckungen stehen in gar keiner erkennbaren Abhängigkeit von dem Modus ihrer Wiederkehr. Sowohl bei regelmässigem, als bei aussetzendem Pulse kann das Maximum der Zuckungen erreicht werden, und deshalb nennt Bowditch im ersten Fall den Reiz den *unfehlbaren*, im zweiten Fall den *hinreichenden*. Die Ermüdung kann nicht der Grund sein, weshalb der hinreichende nicht auch zugleich der unfehlbare Reiz ist, da der anfänglich nur hinreichende Reiz allmählich in den unfehlbaren übergehen kann.

Der Umfang der Herzcontractionen zeigt eine sehr auffällige Aenderung, wenn durch eine Reihe von unfehlbaren, maximalen Reizen Zuckungen ausgelöst werden. Wenn das Herz minutenlang

in der Ruhe verharrt hat, so beginnt der Puls mit einer mässigen Hubhöhe, die dann treppenförmig mit den folgenden Reizen wächst. Bowditch nennt diese Erscheinung die *Treppe*. Lässt man zwischen den Reizen Pausen von 5 Minuten verstreichen, so sind alle Zuckungen klein und einander fast gleich. Die Stärke des Reizes hat keinen Einfluss, wohl aber die Grösse des Intervalls, wie besonders deutlich hervortrat, wenn Paare von Zuckungen mit wachsendem Intervall ausgelöst wurden. Bei 6 Sec. bis 48 Sec. Intervall war die zweite Zuckung stets grösser, als die erste; bei einem Intervall *einer* Minute verschwand der Unterschied. Der grösste Unterschied wurde in einem Versuch bei einem Intervall von 5 Secunden beobachtet. Zu heftige Reize machen den Puls aussetzend, oder erzeugen Tetanus. Das Maximum der Zuckung wird in Folge der Ermüdung allmählich kleiner. Füllen mit frischem Serum stellt die Erregbarkeit des Herzens wieder einigermassen her. Wurde das Serum durch eine chlornatriumhaltige (0.5 Proc.) Gummilösung (4 Proc.) ersetzt, so fiel die Treppe fort und zugleich war das Maximum der Zuckungen erreicht, während Muscarinvergiftung die Treppe deutlicher hervortreten liess bei gleichmässiger Verkleinerung der Zuckungshöhen. Atropin erwies sich als Gegengift, es brachte die Treppe zum Verschwinden und dabei erreichten die Zuckungen ein höheres Maximum, als beim normalen Herzen der Fall war. Delphinin setzte die Erregbarkeit des Herzens sehr herab, und Erwärmung des Herzens hatte eine fortdauernde Abnahme der Zuckungshöhen zur Folge, die Erregbarkeit sank, und liess sich durch Atropin nicht wieder herstellen; wohl aber durch frisches Serum.

Bowditch hält jede Zuckung für das Resultat zweier, in entgegengesetztem Sinne wirkender Antriebe: eines beschleunigenden. und eines dämpfenden. Die dämpfenden Antriebe sollen durch die vollführte Zuckung theilweise zerstört werden, und wenn sie sich langsamer herstellen, als die beschleunigenden, so erklärt es sich, dass die Zuckungshöhen zunehmen bei kleinen Reizintervallen. —

Ein sehr eigenthümlicher Fall von Hemmungswirkung am Herzen der Schnecke wurde von *Foster* (3) beschrieben. Das Herz wurde aus dem Körper des Thieres entfernt und pulsirte in seinem eigenen Blute ruhig fort. Wurde nun nach Anlegung von Electroden am Vorhof oder an Kammer, oder an beiden, gereizt, so stand das Herz in Diostole still. Der Reiz durfte nicht zu stark gewählt werden, sonst wurde der Herzschlag nicht sistirt, sondern im Gegentheil beschleunigt, und manchmal trat sogar

Tetanus auf. Während der durch die Reizung hervorgerufenen längeren Pause war das Herz durch neue elektrische oder mechanische Reize erregbar. Wurde die Reizung lange genug fortgesetzt, so kehrte allmählich der Herzschlag wieder, und nach Ablauf der Reizung wurde Beschleunigung des Pulses beobachtet. Da Nerven und Nervenzellen am Schneckenherzen nach Foster wahrscheinlich fehlen, liegt hier also der sonderbare Fall vor, dass Reizung der contractilen Substanz selbst zu wahrer Hemmung der Thätigkeit führt.

*Heidenhain* (4) wurde bei Versuchen über das vasomotorische Centrum auf eine eigenthümliche Erscheinung aufmerksam, die er arhytmische Herzthätigkeit nennt. Curaresirten Hunden wurden zwei Electrodennadeln in das verlängerte Mark eingeführt. Wurde nun gereizt, und stieg der Blutdruck über 200 Mm. Hg., so trat unter erheblicher Beschleunigung des Pulses ein gänzlich unregelmässiger Verlauf der Druckcurve auf. Bisweilen machte die Arhythmie nach kurzer Zeit wieder dem regelmässigen Verlaufe Platz, so dass beide Zustände in kurzen Pausen alternirten. Die arhytmische Herzthätigkeit beruht auf schnellem Wechsel der Frequenz und der Stärke der Herzschläge, und wird nur durch eine solche Reizung des verlängerten Markes hervorgerufen, die eine hochgradige Steigerung des arteriellen Drucks zur Folge hat; sie wird nicht durch Lösung aller Nervenverbindungen des Herzens mit dem übrigen Körper verhindert und hat ihren Grund also offenbar im Herzen selbst.

Wurden die Reizungen öfters wiederholt, so blieb allmählich die Arhythmie aus.

Heidenhain sucht den Grund dieser merkwürdigen Erscheinung in der directen Reizung des Hemmungsapparates des Herzens durch den hohen Blutdruck, besonders da es ihm gelang, durch unregelmässige, sich schnell wiederholende, kurz dauernde Reizungen des peripheren Vagusendes eine vollkommen ähnliche Erscheinung hervorzurufen. Der Versuch, die Arhythmie zu verhüten: durch Erschöpfung des Hemmungsapparates, durch anhaltende Thätigkeit, oder durch Vergiftung mit Atropin, misslang. Wurde so viel Atropin gereicht, dass die elektrische Reizung des Vagus ohne Erfolg blieb, so kam die Arhytmie auf Reizung des verlängerten Markes doch zum Vorschein. Trotzdem hält Heidenhain an seiner Meinung fest, und glaubt vielmehr, dass durch das Atropin nur die Vagusganglien gelähmt werden, nicht aber die Fasern, welche diese mit den motorischen Zellen verbinden. Den Einwand: es sei unzulässig, anzunehmen, dass der hohe Druck den

Hemmungsapparat stärker errege, als die motorischen Elemente, beseitigt er durch Hinweisung auf den Erfolg von Einspritzung indifferenter Flüssigkeiten in den Ausführungsgang der Glandula submaxillaris, deren Nervenverbindungen alle durchtrennt sind. Der durch die Einspritzung erzeugte, hohe Druck bewirkt eine hochgradige Beschleunigung des Venenblutstromes in der Drüse, ohne nachfolgende Secretion zu veranlassen. Offenbar werden also nur die hemmenden Fasern der Chorda, und nicht ihre secretorischen gereizt.

*Schiff* (5) hält an seiner Meinung fest, dass im Vagus ausser den hemmenden Fasern, auch den Puls beschleunigende verlaufen, und hat, um dies zu beweisen, eine grosse Anzahl von Versuchen ausgeführt, deren Ergebniss war, dass kein anderer Nerv ausser dem Vago-Accessorius Fasern besitzt, deren Reizung erhöhte Pulsfrequenz herbeiführt. Zunächst wandte er sich den bekannten Experimenten Bezold's zu, deren Resultat Ludwig und Thiry durch eine Paralyse des Gefässsystems erklärt haben. Bereits früher hatte Schiff darauf hingewiesen, dass nicht nur die kleinen, sondern auch die grossen Gefässstämme nach der Durchschneidung des Halsmarkes sich erweitern, und glaubt die Herzschwäche und den verminderten Blutdruck nicht so sehr in der Leichtigkeit suchen zu müssen, mit der das arterielle Blut die kleineren Gefässe durchströmt, sondern vielmehr in der Volumzunahme der grossen Gefässe, die nunmehr eine grosse Menge Blut zurückhalten, das also der Circulation entzogen wird. Er versuchte deshalb, durch Vermehrung der Blutmenge nach Durchschneidung des Halsmarkes die Kraft des Herzens wieder herzustellen und liess, zu diesem Behufe das Blut aus einer Arterie eines grossen Hundes in das Gefässsystem des kleineren, operirten Hundes übertreten. Es gelang, den Blutdruck auf die normale Höhe zurückzuführen, doch war die Herstellung der Circulation nur von kurzer Dauer, und war bald eine neue Transfusion nöthig, was auf eine fortschreitende Erweiterung des Gefässsystems hinweist. Schiff folgerte hieraus, dass in der That die Herzschwäche nur von relativem Blutmangel herrührt. Gegen die Voraussetzung, dass die eingeführte Blutmenge an und für sich den normalen Druck hergestellt hätte, ohne Mitwirkung der Herzthätigkeit, spricht das Resultat des folgenden Versuchs: Wurde durch starke Reizung des Vagus, der in allen diesen Experimenten stets auf beiden Seiten durchschnitten war, um die Einflüsse der Medulla oblongata vom Herzen abzulenken, das Herz zum Stillstand gebracht, nachdem durch die

Transfusion der Blutdruck auf die normale Höhe gebracht worden war, so sank derselbe sehr schnell und tief. Nach Beendigung der Reizung stellte der Druck sich rasch wieder her. Um zu entscheiden, ob es ausser den Rückenmarksnerven, die den Blutdruck erhöhen können, auch solche gibt, die unmittelbar die Pulsfrequenz vermehren, war es nothwendig, die Pulsfrequenz von der Erhöhung des Druckes unabhängig zu machen. Dies gelang Schiff mit Atropin. Eine geringe Dosis war ausreichend, den gewünschten Erfolg zu erzielen. Der Druck konnte um das Dreifache erhöht, oder erniedrigt werden, ohne die Pulsfrequenz zu ändern. Durch diese Methode liess sich zeigen, dass die stärkste elektrische Erregung des ganzen Rückenmarkes und sämmtlicher spinaler und sympathischer Nerven ohne Einfluss auf den Herzrhythmus bleibt. Auch in dieser Versuchsreihe war wiederum der Vago-Sympathicus durchschnitten.

Ferner wurden bei Hunden und Katzen, nach Eröffnung der Brusthöhle und Einleitung künstlicher Respiration die Carotiden comprimirt, worauf Blutdruck und Pulsfrequenz stiegen. Die Vermehrung der Pulsfrequenz blieb jedoch aus, wenn vorher sämmtliche Herznerven zerstört waren, so dass also der hohe Druck nicht die Ursache der Beschleunigung war. Da die Beschleunigung des Pulses aber auch nicht ausblieb nach Zerstörung der Halsganglien des Sympathicus, so konnte die Ursache in diesen Nerven ihren Sitz nicht haben. Es zeigte sich nun, dass nach der Exstirpation der Nerv. accessorius bei curaresirten und gleichzeitig atropinisirten Thieren, denen die Vagi am Halse durchschnitten waren, der Verschluss der beiden Carotiden den Blutdruck, aber nicht die Pulsfrequenz vermehrte. Exstirpation des einen Nerv. accessorius stellte sich als hinreichend heraus. Es mussten offenbar die betreffenden Nerven den Vagus hoch am Halse, oberhalb der Durchschnittsstelle, verlassen haben, und auf irgend einem Weg zum Herzen gelangt sein, wahrscheinlich in der Bahn des Laryngeus superior und des N. recurrens, die durch einen kleinen Ast im Kehlkopfe zusammenhängen. Bei durchschnittenen Vagi stieg auf Compression der Carotiden nur der Blutdruck, und nicht die Pulsfrequenz, wenn auch noch die Nervi Laryng. sup., oder die Nervi recurrentes durchschnitten waren. Reizung dieser Nerven erhöhte die Pulsfrequenz; und auch die durch Schmerzeindrücke reflectorisch hervorgerufene Beschleunigung des Pulses wurde durch diese Nerven vermittelt. Schiff sieht in diesen Versuchen eine Bestätigung seiner schon oft discutirten Ansicht, dass der Nervus

Vagus die Herzbewegungen beschleunigende Fasern besitzt, und in keinen anderen Nerven, ausser dem Vago-accessorius solche vorkommen. Ebenso fand Mosso, dass chemische Reizung des Vagus bei atropinisirten Thieren die Pulsfrequenz erhöhe und schliesst sich also der Ansicht Schiff's an.

*Gianuzzi* (6) stellte ebenfalls eine ausführliche Untersuchung über die Herznerven an, und kommt zu dem Schluss, dass nicht nur der Vagus, sondern auch Spinalnerven einen entschiedenen Einfluss auf die Herzbewegung haben. Dem Sympathicus schreibt Gianuzzi eine beschleunigende, und bei Aufhören des Herzschlags eine wiedererregende Wirkung zu. Der gewöhnliche Effect der Vagusreizung ist nach Gianuzzi Verlangsamung des Herzschlags; unter Umständen soll dieselbe aber auch beschleunigend wirken können.

*Mosso* (7 und 9) verglich die Wirkung des Verschlusses einer Carotide mit der des Verschlusses einer anderen, möglichst gleichen Arterie, hinsichtlich der Aenderungen in Blutdruck und Pulsfrequenz. Obgleich das Lumen der beiden Cruralarterien von dem der Carotis nur wenig abweicht, wählte Mosso die beiden viel grösseren Art. iliacae, da die viel grössere Stromgeschwindigkeit in der Carotis (Volkmann) den Vergleich mit der Circulation nicht erlaubt. Die eine Carotis war mit dem Manometer in Verbindung. Der Versuch zeigte, dass Verschluss der anderen Carotis eine 4mal höhere Drucksteigerung zur Folge hat, als der Verschluss der beiden Iliacae. Dabei war im letzteren Fall die Elevation steil, der Druck hielt sich auf gleicher Höhe, bis zur Wiedereröffnung der Gefässe, und sank rasch auf das ursprüngliche Niveau. Beim Verschluss der Carotis hingegen zeigte die Druckcurve mannigfache Schwankungen, die Erhebung trat nicht gleich mit dem Verschlusse ein, und blieb noch eine Zeit lang bestehen nach Aufhören der Compression, so dass hier offenbar eine Abhängigkeit von Reizungszuständen der Centralorgane vorlag. Nach starker Boraxvergiftung war die Drucksteigerung auf Carotisverschluss gering, trat nun aber mit derselben Regelmässigkeit ein, wie die nach Compression der Bauchaorta. Ferner stellte sich heraus, dass Compression der Carotis communis weniger energisch wirkt, als die der Carot. interna. Aus einer Reihe von Beobachtungen ging hervor, dass bei Compression der Carot. comm. der Blutstrom in der Carot. cerebralis sich umkehrt, und der Carot. facialis zufliesst. Bei der Compression der Carotis cerebralis entsteht zunächst Stillstand der Gehirncirculation, so dass die

Reizung der Centralorgane weit eher auf Stauung und Hemmung des Blutumlaufs, als auf Anaemie zurückzuführen ist.

Bei erhaltenen Vagi war bei Carotidencompression der Puls verlangsamt, bei durchschnittenen beschleunigt. Versuche an atropinisirten Thieren, bei denen nach Schiff, wie oben erwähnt wurde, Blutdruck und Pulsfrequenz von einander unabhängig sind, zeigten, dass beide als Folgen derselben Ursache anzusehen sind, die sich aber nicht gegenseitig bedingen.

*Masoin* (8) verglich die hemmende Wirkung der beiden Nervi Vagi beim Kaninchen, und kommt nach Versuchen an 11 Thieren zu dem Schlusse, dass der rechte Vagus bei gleicher Reizstärke und gleicher Reizdauer auf das Herz stärker wirke.

*Legros* und *Ominus* (10) untersuchten den Einfluss, den die Anzahl der Unterbrechungen des inducirenden Stromes auf die hemmende Wirkung des Vagus ausübt. Sie benutzten dazu einen Inductionsapparat mit einem sehr complicirten Interruptor versehen, der mit verschiedener Schnelligkeit durch ein Uhrwerk in Bewegung gebracht wurde. Die Anzahl der Unterbrechungen konnte von *Einem* Mal in zwei Secunden bis zu 83 Mal in einer Secunde gesteigert werden. Der Herzschlag wurde bei geöffnetem Thorax und künstlicher Respiration mittelst einer das Herz umfassenden, beweglichen Klammer, von der ein Faden zum Schreibhebel ausgespannt war, registrirt. Es stellte sich heraus, dass bei Warmblütern (Hund, Kaninchen, Cavia) durchgängig 15—20 Unterbrechungen in einer Secunde nöthig waren, um das Herz zum Stillstand zu bringen. Bei Kaltblütern (Frosch, Schildkröte, Natter) reichten 2—3 Unterbrechungen aus. Bei Warmblütern dauerte der Stillstand nie länger als 15—30 Secunden, und die Dauer der latenten Reizung wurde bei Warmblütern zu 1—2 Secunden (?), bei Kaltblütern zu 30 Secunden gefunden. Weil der Erfolg viel weniger von der Stärke der einzelnen Reize, als von ihrer Anzahl abhängig ist, und weil die latente Periode eine so lange Dauer hat, kommen Legros und Ominus zu dem bekannten Schlusse, dass der Vagus nur durch Vermittelung der Ganglien auf das Herz wirken kann.

*Donders* (11) untersuchte, in wiefern die Dauer der latenten Periode bei Vagusreizung von der Dauer der Herzschläge abhängig, sei. Die Herzschläge wurden mittelst des Cardiographen registrirt, und die Dauer der latenten Reizung aus den Maximis und Minimis berechnet, wie das bereits früher von Donders angegeben worden. Die Versuche wurden an Kaninchen, Hunden und Pferden angestelllt,

und das Resultat lautet, dass die latente Reizung absolut desto länger, aber relativ desto kürzer dauert, je länger die Perioden der Herzbewegung sind. Die Zeiten der latenten Reizung verhielten sich ungefähr wie die Quadratwurzeln aus der Dauer der Herzperioden. Die Mittelwerthe sind in folgender Tabelle zusammengestellt, worin die Dauer der Perioden (P), und die Zeiten der latenten Reizung (l), in Stimmgabelschwingungen von $^1/_{15}$ Secunde ausgedrückt sind.

| | P. | l. | l. P. |
|---|---|---|---|
| Kaninchen | 6.24 | 5.07 | 0.812 |
| Hund | 10.4 | 6.31 | 0.615 |
| Pferd | 25.8 | 9.35 | 0.362 |

Wie schon früher Goltz am Froschherzen bewiesen hatte, dass der Vagus Empfindungsnerv sei, zeigte *Gurboki* (12) dasselbe am Herzen des Kaninchens. Das Thier wurde mit Curare vergiftet und das Gefässbündel der einen hinteren Extremität unterbunden, Brusthöhle und Herzbeutel eröffnet, und die hintere Fläche der Vorhöfe mit Schwefelsäure, oder Essigsäure gereizt. Jedes Mal zuckte die unvergiftete Extremität, so lange die Vagi nicht durchschnitten waren.

Sowie Lovén früher durch Reizung sensibler Hautnerven Steigerung des Blutdrucks erzielte, so gelang das *Mayer* und *Přibram* (13) durch mechanische Reizung der Magenwand. Besonders nach Vagusdurchschneidung, wodurch die auf den Reiz folgende Pulsverlangsamung hintangehalten wurde, stieg der Druck erheblich. Aufblasen eines in den Magen eingeführten Kautchukballons hatte schon den erwähnten Erfolg, dagegen blieb die Erhöhung des Druckes aus, auf Einführung von kaltem Wasser, oder Eisstückchen, was mit dem Resultat von Hermann und Gaute nicht stimmt. Mayer und Přibram glauben, dass nicht die Reizung der Schleimhaut, sondern vielmehr die der Muscularis und Serosa des Magens in Betracht komme.

*Garrod* (14, 15 und 16) beschrieb eine Verbesserung des Marey'schen Sphygmographen, die darin besteht, dass der Schreibhebel nicht durch eine Messerschneide gehoben wird, sondern vermittelst einer Schraube in willkührlicher Höhe mit der auf der Arterie aufliegenden Feder verbunden ist, sodass die Eigenschwingungen des Schreibhebels vollkommen beseitigt sind. Garrod unterzieht die von Marey ausgesprochene Meinung, dass das Herz

desto öfter klopfe, je leichter es sich entleeren könne, und dass die Pulsfrequenz zur arteriellen Blutspannung in einem umgekehrten Verhältniss stände, einer experimentellen Kritik. Er untersuchte deshalb, ob die Pulszahl von den capillaren Widerständen, und ob dieselbe von dem Blutdruck abhängig sei. Er fand, hauptsächlich durch Bestimmung der Pulszahl bei Temperaturwechsel der äusseren Haut, dass die Pulsfrequenz zu den Widerständen im Blutstrom in einem umgekehrten Verhältniss steht; da er aber bei Blutentziehung in seinen Versuchen die Pulsfrequenz bei Kaninchen zugleich mit dem Druck abnehmen sah, kommt er zu dem Schlusse, dass Marey's Ansicht von der Abhängigkeit des Pulses von der Blutspannung unrichtig sei. Nachdem Garrod den Einfluss der Körperstellung und der Athmung auf die Pulszahl besprochen hat, stellt er zum Schluss ein Gesetz auf, das die relative Dauer der einzelnen Theile einer Periode der Herzbewegung (systole diaspasis, diastole) allgemein ausdrücken soll. Die Erörterung, die zu diesem Gesetz führt, kann hier nicht wiedergegeben werden.

Dass die fortwährenden Schwankungen des Blutdruckes, die von den Herz- und Athembewegungen herrühren, zu kleinen, fast unmerklichen, wohl beinahe immer vorkommenden Bewegungen der Glieder Veranlassung geben, zeigte *Piégu* (17), indem er diese Bewegungen sichtbar machte durch Eintauchen eines Gliedes in einen mit Flüssigkeit gefüllten, geschlossenen Kasten, woran ein enges Steigrohr angebracht war. Die Flüssigkeit steigt und fällt in demselben in Folge der Druckschwankungen, und die Erscheinung reiht sich vollkommen den bekannten Bewegungserscheinungen des Hirns und der Cerebrospinalflüssigkeit an.

Die respiratorischen Oscillationen des Blutdruckes, die gewöhnlich dem wechselnden Drucke in der Brusthöhle bei Ein- und Ausathmung zugeschrieben werden, wurden von *Schiff* (5) eingehend untersucht, und es stellte sich dabei heraus, dass die Bewegungen der Brusteingeweide höchstens nur ganz ausnahmsweise als die Ursache des Phaenomens angesehen werden kann, und zwar nur dann, wenn die Athembewegung besonders tief und energisch ist. Zunächst ergaben die Experimente, dass auch bei künstlicher Respiration, falls keine zu grosse Gewalt angewendet wurde, den normalen ganz gleiche Druckschwankungen auftraten, während doch bei der künstlichen Athmung die Druckverhältnisse im Thorax denen bei natürlicher Athmung gerade entgegensetzt sind Bei Versuchen an curaresirten und chloralisirten Thieren mit eröffneter Brusthöhle und künstlicher Respiration stellte sich heraus, dass

die Oscillationen des Blutdruckes allemal dann eintreten, wenn in der chemischen Zusammensetzung des Blutes gleichfalls Schwankungen vorkommen. Lässt man Thiere reinen Sauerstoff athmen, so kann man die Oscillation des Blutdruckes gänzlich verhindern, oder doch so selten machen, dass auf 3—4 Athemzüge nur eine Druckschwankung vorkommt. Bei Sättigung des Blutes mit Sauerstoff blieben sie ganz aus. Aehnliche Versuche an narcotisirten Thieren mit natürlicher Athmung ergaben dasselbe Resultat.

Die Erhöhung und Erniedrigung des Blutdruckes ist aber nicht als ein Effect der Respiration, sondern als ein derselben coordinirter Effect anzusehen. Es treten die Druckschwankungen immer dann auf, wenn Sauerstoffmangel oder Kohlensäureüberschuss im Blut vorkommt, und sie hängen von einer mit der Erregung des Athmungscentrums gleichzeitig stattfindenden Erregung des Innervationscentrums der Gefässe ab. Die respiratorischen Oscillationen müssen dann fehlen, wenn das Intervall zwischen zwei Respirationen nicht gross genug ist, um hinreichende Kohlensäureanhäufung zu bedingen, oder wenn die Empfindlichkeit des darauf reagirenden Apparates für die Kohlensäure irgendwie abgestumpft ist. In Uebereinstimmung mit dieser Voraussetzung konnte Schiff mit Hülfe eines regulirenden Metronoms stets eine gewisse Frequenz der künstlichen Respiration finden, bei der die Druckschwankungen ausblieben. Nach Gewöhnung der Thiere an kohlensäurereiche Luft blieben die Oscillationen bei nachheriger Athmung in normaler Luft eine Zeit lang aus, während sie ausserordentlich verstärkt waren, wenn die Thiere eine kurze Zeit einer sauerstoffreichen Luft ausgesetzt gewesen waren. Fbenso wurde beobachtet, dass die Oscillationen abnahmen, wenn durch Chloralvergiftung die Sensibilität herabgesetzt war.

Ueber den Einfluss des kleinen Hirns auf die Herz- und die Athembewegungen wurden von *Eckhard* (18) Versuche angestellt. Eckhard benutzte dabei das Fick'sche Federmanometer, auf dessen höchstem Punkt er ein durch einen Hahn verschliessbares Röhrchen anbrachte, welches mit einem mit Sodalösung gefüllten Reservoir in Verbindung stand. Die wiederholte Füllung des Instrumentes, so wie die Entfernung der Blutcoagula wird dadurch erleichtert. Die Athembewegungen wurden registrirt mittelst eines beweglichen Rahmens mit schreibender Spitze, der durch einen Faden an einer sich ausgiebig bewegenden Rippe befestigt war, durch Verknüpfung mit einem Bündel des Intercostalmuskels. Das Blosslegen des kleinen Gehirns durch Fröffnung der Membr. obturatoria

hatte keinen Einfluss auf den Herzschlag und den Blutdruck. Der Einfluss der Respirationsphasen auf beiden zeigte sich bald schwächer, bald stärker, gerade wie bei dem unversehrten Thiere. Wurde aber ein querer Stich in den Wurm des Kleinhirns gemacht, der bis in die weisse Masse vordrang, ohne jedoch den vierten Ventrikel zu verletzen, so zeigte sich nun ein periodischer Wechsel in der Dauer der Herzschläge und der Grösse des Blutdruckes, auch wenn derselbe vor der Verletzung nicht merklich war. Hatte derselbe schon vorher bestanden, so wurde er deutlicher, während die Athemfrequenz stieg. In einzelnen Fällen nahm der bereits bestehende Wechsel ab, während Verlangsamung des Pulses und der Athmung eintrat. Immer blieben die Perioden des langsamen Pulses und des geringeren Blutdruckes an die Exspiration gebunden.

Der Einfluss des Stiches wird geringer, wenn ein Vagus, und fällt fort, wenn beide Vagi durchschnitten sind, nur der Einfluss auf die Athmung bleibt gewöhnlich bestehen, und äussert sich in einer Beschleunigung.

Die beschriebenen Erscheinungen traten auch auf bei electrischer Reizung, sowie auch bei Verletzung des Kleinhirns neben dem Wurm.

Der mittlere Blutdruck erlitt durchweg keine Aenderung, nur stieg er, wenn der Stich bis in die Nähe des Vierhügels vorgedrungen war, oder diesen gar verletzte.

Da die Aenderungen im Herzschlag stets mit Aenderungen in der Athmung verknüpft sind, und überhaupt nicht nur Verzögerung oder Beschleunigung, sondern ein periodischer Wechsel zwischen beiden eintritt, glaubt Eckhard, dass es sich hier um eine Reizung eines Centralorganes handelt, wenn auch die wenig scharfe Abgrenzung der zu treffenden Stelle dagegen spricht.

*Dogiel* (19) theilt Versuche mit über die Aenderungen des Blutdruckes und die Geschwindigkeit des Blutstromes nach Reizung des N. ischiad. und des N. crur. Die Versuche wurden an Hunden und an Fröschen angestellt. Gewöhnlich wurden die Thiere curaresirt; bei Hunden ward auch wohl Morphiumnarcose in Anwendung gezogen. Bei Reizung des unteren Endes der genannten Nerven trat bei mit Morphium vergifteten Hunden jedesmal eine Verlangsamung des Blutstromes, und eine Erhöhung des Blutdruckes ein. Dieselbe Erscheinung trat auch bei centraler Reizung dieser Nerven auf; und dann nicht nur in den Gefässen der betreffenden Extremität, sondern auch in der Art. carotis. Bei centraler Reizung

wurden übrigens sehr grosse Schwankungen in der Stromgeschwindigkeit beobachtet. Da der Effect der peripherischen Reizung sich nur auf ein Bein beschränkte — in den Gefässen der anderen Extremität wurde gewöhnlich eine geringe Beschleunigung des Stromes gesehen — und der Erfolg der Reizung an curaresirten Thieren ausblieb, so geht hervor, dass die erwähnten Erscheinungen von Muskelcontractionen, und nicht von einer directen, vasomotorischen Wirkung dieser Nerven herrühren.

Ueber durch sensible Reizung hervorgerufene Innervation der Gefässe hat *Pick* (20) erneute Versuche angestellt. Er beobachtete die Schwimmhaut an hellen Exemplaren von Rana temp. bei schwacher Vergrösserung ohne Ocularmicrometer. Als Reiz diente der Schlittenapparat mit einem Daniell. Pick unterscheidet an der Schwimmhaut Arterien erster, zweiter und dritter Ordnung; die Verästelung geschieht durchweg in Form von Bifurcationen, und zwar sehr regelmässig, obgleich es vorkommt, dass ein Zweig dritter Ordnung aus einem solchen erster Ordnung entspringt. Die von anderen als rhythmisch beschriebenen Contractionen der Gefässe fand Pick durchaus nicht rhythmisch und sah sie im Widerspruch mit Gunning und Riegel stets ausbleiben, nach Durchschneidung des Nerv. ischiad. Seine Resultate sind: dass, je stärker die sensible Reizung war, desto intensiver auch die reflectorische Verengerung der Gefässe auftritt, und dass verschiedene Körperstellen eines verschieden starken Reizes bedürfen, um eine gleich intensive, und gleich schnell auftretende Verengerung hervorzurufen. Die kleineren Gefässe contrahirten sich eher und kräftiger; die auf die Contraction folgende Dilatation wurde nur an den grösseren Arterien gesehen. Während der secundären Dilatation rief sogar starke, sensible Reizung nur allmähliche und schwache Contraction hervor. Hervorzuheben ist, dass der Blutstrom während der Verengerung *stets* verlangsamt gefunden wurde.

Die Bedeutung der Centralorgane, resp. des Nerveneinflusses auf die Gefässe wurde von *Heubel* (21) besprochen, bei einer Behandlung der Frage, inwiefern die Centralorgane die Resorptionsprocesse beeinflussen. Er fand, dass dieser Einfluss kein directer ist, sondern nur insofern Statt findet, als die Centralorgane den Gefässtonus bedingen. Zerstörung des Gehirns und des Rückenmarkes, oder der Med. oblong. und des Rückenmarkes hob die Circulation auf; sie bestand aber noch fort, solange das Rückenmark unverletzt war, wie Goltz bereits früher (1864) gefunden hat. Die Circulation wurde auch durch starke Gaben Curare oder Nicotin

aufgehoben, und zwar durch die vasomotorische Lähmung. Die Meinung von Hermann, v. Bezold, Gscheidlen und Riegel, dass die Blutcirculation durch rhythmische Contraction der Gefässe fortbestehen kann, wird durch Heubel widerlegt, indem er fand, dass nach Ausschaltung des Herzens die leichtest resorbirbaren Stoffe nicht mehr resorbirt werden. Die rhythmischen Contractionen der Gefässe haben also für die Fortbewegung des Blutes keine Bedeutung.

*Bernstein* (22) hingegen, der ebenfalls die Goltz'schen Resorptionsversuche wiederholte, sah bei ausgeschnittenen Herzen und erhaltenen Centralorganen die Resorption fortbestehen, die er zwar nicht einem directen Nerveneinfluss zuschreibt, sondern den Gefässcontractionen, die, wenn auch sehr verlangsamt, den Blutumlauf unterhalten.

## Athembewegungen.

Bekanntlich hat Panum (Pflüger's Archiv, Jahrg. 1 p. 151) gefunden, dass die von ihm sogenannte „vitale Mittellage der Lungen" in den verschiedenen Körperhaltungen sich ungleich verhält, und zwar so, dass man stehend mit mehr gefüllten Lungen athme, als sitzend, oder liegend, und liegend in der Regel mit weniger gefüllten Lungen, als sitzend. Da Panum's Methode mit einigen bedenklichen Fehlern behaftet war, stellte *Lovén* (28) nach einer anderen, vorwurfsfrei scheinenden Methode mehrere Reihen von Versuchen an, um die Resultate Panum's zu kontroliren. Ueber die Methode, welche in der Abhandlung ausführlich beschrieben und mit Zeichnungen erläutert ist, muss auf das Original verwiesen werden. Durch dieselbe konnten sehr zuverlässige Athmungscurven in jeder Körperstellung erhalten, auch konnte die Stellung während des Versuchs selbst gewechselt werden. In einer ersten Versuchsreihe, wo die vitale Mittellage der Lungen nach Panum's Vorgang in ihrem Abstand von den Grenzen der Vitalcapacität, d. h. von dem Einathmungs-, resp. Ausathmungsmaximum, bestimmt wurde, erhielt Lovén so wechselnde Zahlen, auch bei derselben Körperhaltung und an derselben Versuchsperson, dass keine Schlüsse daraus gezogen werden konnten. Ein oft sehr bemerkenswerther habitueller Unterschied in der Mittellage der Lungen zeigte sich jedoch bei verschiedenen Individuen; insbesondere schien das Alter einen sehr mächtigen Einfluss auf dieselbe auszuüben, und zwar so, dass diese Lage in jüngeren Jahren dem Athmungsmaximum viel näher liegt, als später. — In einer zweiten Versuchsreihe

wollte Lovén entscheiden, ob eine während des Versuchs herbeigeführte Veränderung der Körperhaltung einen bemerkenswerthen Einfluss auf die Lage der Athmungscurve ausübte. Sank nämlich die Curve bei der Veränderung, so wäre dadurch erwiesen, dass die betreffende Person in der neuen Stellung mit mehr gefüllten Lungen athmete, als vorher u. s. w. Aber auch hier waren die Ergebnisse zu wechselvoll, um bestimmte Schlüsse zu gestatten, und wurde es dadurch wahrscheinlich, dass die Mittellage der Lungen, ausser von den gewöhnlichen Körperhaltungen, auch noch von anderen Umständen wesentlich beeinflusst wird. Um dieses näher zu begründen, liess Lovén in einer dritten Versuchsreihe die Versuchsperson während des Versuchs solche Stellungen einnehmen, resp. verlassen, welche voraussichtlich die mechanischen Bedingungen der Athmung in exquisiter Weise beeinflussen mussten. Es wurde z. B. von einer bequemen, aufrecht stehenden, oder liegenden Stellung, zu einer möglichst tief vorwärts zusammengebückten, oder vice versa, während des Versuchs übergegangen. Hierbei zeigte sich, gerade entgegen dem, was man vermuthen konnte, das auffallende Resultat, dass in der grossen Mehrzahl der Fälle die Versuchsperson in der zusammengebückten Stellung mit mehr gefüllten Lungen athmete, als in der aufrechten. Es scheint hieraus hervorzugehen, dass es hauptsächlich andere Verhältnisse, als die Veränderungen der Körperstellung sind, welche auf die vitale Mittellage der Lungen einen bestimmenden Einfluss ausüben, und wäre es nach Lovén's Ansicht sehr wahrscheinlich, dass diese Lage, oder mit anderen Worten der Ausdehnungsgrad der Lungen, welcher einen so mächtigen Einfluss auf die Strömung des Blutes in den grossen Venen ausübt, durch eine besondere, vom Nervensystem beherrschte Regulationsvorrichtung bestimmt werde. Für eine solche Ansicht spricht ebenfalls, dass auch solche Veränderungen in der Körperhaltung, welche wohl die Circulation im Kopfe modificiren, aber schwerlich einen nennenswerthen Einfluss auf die mechanischen Verhältnisse der Lungen oder der Brusthöhle ausüben können, dennoch eine oft sehr bedeutende Veränderung in der Mittellage der Lungen herbeiführen. So wurde in den bei weitem zahlreichsten Fällen bei niedergebeugtem Kopfe mit viel mehr gefüllten Lungen geathmet, als bei hochgetragenen.

*Panum.*]

*Schatz* (29) gab eine ausführliche Darstellung der Druckverhältnisse im Unterleib, theils nach eigenen Untersuchungen, theils nach Angaben Anderer, die im Original nachzulesen ist.

## Verdauungsorgane, Harnorgane.

*Goltz* (33) machte interessante Beobachtungen über die Bewegungen des Magens und der Speiseröhre an Fröschen. Zwei gleich grossen curaresirten Thieren wurde das Herz ausgeschnitten, und bei dem einen durch eine Oeffnung in dem Schädeldach mit einem Bleidraht Hirn und Rückenmark zermalmt. Beiden wurde nun der linke Arm mit dem zugehörigen Brustgürtel und die linke Lunge weggeschnitten, und die Bauchhöhle eröffnet, ohne die Eingeweide zu berühren. Die Frösche wurden darauf vertikal aufgehängt und ihnen so viel Flüssigkeit ins klaffende Maul gegossen, bis dieselbe an den Mundwinkeln abfloss. Bei dem Frosch, derHirn und Rückenmark noch besass, füllten sich alsbald Schlund, Speiseröhre und Magen zu einem glatten, gespannten, bewegungslosen Schlauch, während bei dem anderen Frosch fast keine Flüssigkeit in den Magen drang, der Schlund sich fest schloss, und Speiseröhre und Magen die mannigfaltigsten Bewegungsvorgänge, peristaltisch und antiperistaltisch verlaufende Einschnürungen in vielfachem Wechsel zeigten.

Die pralle Füllung des Magens bei dem ersten Frosch kommt rein passiv zu Stande, genau, wie bei einer unerregbar gewordenen Froschleiche. Die lebhaften, bei dem zweiten Frosch beobachteten Bewegungen entstehen in derselben Weise ohne mechanische Zerstörung der Nervencentra, nach energischer Vergiftung mit Curare, oder mit Chloroform. Offenbar hindern also die Centralorgane die Bewegungen der Speiseröhre und des Magens. Werden bei Fröschen, die auf die beschriebene Art zugerichtet sind, denen aber Hirn und Rückenmark nicht zerstört ward, die Vagi durchschnitten, so treten sofort die lebhaftesten Bewegungen auf, sodass es den Schein hat, als sei der Vagus der Hemmungsnerv für die betreffenden Organe. Da aber bei einseitiger Vagusdurchschneidung Reizung des peripherischen Theiles kräftige Bewegungen auslöst, und Reizung beider Vagi bereits bestehende Bewegung sehr erheblich verstärkt, kann diese Auffassung nicht richtig sein. Ebensowenig können die Vagi aber als die eigentlichen motorischen Nerven im gewöhnlichen Sinne aufgefasst werden, da durch eine einmalige, kurze Reizung, wie bei der Durchschneidung selbst, eine langanhaltende Bewegung erzeugt wird. Die lebhaften Bewegungen bleiben, wie nach Zermalmung der Centralorgane, auch nach Vagusdurchschneidung Tage lang bestehen, und machen erst allmählich einer Lähmung Platz.

Goltz erklärt diese merkwürdigen Erscheinungen für die Folge von Reizung und Lähmung. In den motorischen Nervencentren der Wandungen des Verdauungscanals ist durch die Durchschneidung der Nerven ein Reiz gegeben, der Bewegungen auslöst, die nun nicht mehr durch die Centralorgane gehemmt werden können. Reizt man die Vagi, ohne sie zu durchschneiden, bei unversehrtem Hirn und Mark, so tritt eine kurzdauernde Bewegung auf, die allmählich erlischt, unter dem hemmenden Einflusse der Centralorgane.

Nach Zerstörung der Nervencentra, sowie nach Vagusdurchschneidung kommt in den Wandungen der Speiseröhre und des Magens eine übermässig gesteigerte Erregbarkeit zu Stande, sodass die geringfügigsten, äusseren Reize, auch blosse Erschütterungen, die sonst unwirksam sind, heftige Bewegungen auslösen.

Bei unversehrtem Hirn und Mark und intacten Vagi konnte durch Reizung der Haut der Unterschenkel mit starker Schwefelsäure Bewegung am Magen und der Speiseröhre hervorgerufen werden, die gewöhnlich nach Abschneidung des Beines aufhörte, manchmal aber auch lange anhielt. Statt auf die Haut kann man den Reiz auch auf andere Theile, z. B. auf ein Stück Dünndarm anwenden, das nur noch durch das Mesenterium mit dem Thiere zusammenhängt. Goltz will diese aber nicht als Reflexbewegungen, sondern nur als reflectorische Vorgänge aufgefasst wissen, da erstlich die Bewegungen nicht aufhören, wenn nach der Reizung die Vagi durchschnitten, oder die Centralorgane zerstört werden, und zweitens die Ermüdung, die bei Reflexbewegungen bald aufzutreten pflegt, ausbleibt, und bei anhaltendem, energischem Reize die Bewegungen mehr als einen Tag dauern können. Goltz glaubt deshalb, dass es sich nicht um die Anregung einer Thätigkeit im verlängerten Mark handele, sondern um eine Herabsetzung der Lebensenergie. Die mächtigen Hautreize (Schwefelsäure), welche die reflectorischen Bewegungen auslösen, bringen die Medulla in eine Art Scheintod, und der Erfolg ist derselbe, als ob die Medulla zeitweilig exstirpirt wäre. Der Vagus scheint der einzige Nerv zu sein, durch dessen Vermittlung Bewegungen der Speiseröhre ausgelöst werden können. Der Magen erhält aber noch ähnliche Fasern aus dem Sympathicus, die im Mesenterium zum Magen verlaufen. Zerstörung des Rückenmarkes nach Durchschneidung beider Vagi macht daher die Magenbewegungen noch lebhafter, ohne dass sich an der Speiseröhre eine Aenderung kund gibt. Bei all diesen Versuchen wurde der Blutumlauf durch Ausschneidung des Herzens gänzlich aufgehoben, um dem Einwand zn begegen, dass Kreislauf-

störungen den beobachteten Erscheinungen zu Grunde liegen könnten. Auch bei erhaltenem Kreislauf gelangen übrigens die Versuche in derselben Weise.

Die Darmbewegungen wurden an lebenden Kaninchen durch *van Braun-Houckgeest* (34) zum Theil unter Mitwirkung von Sanders Ern. untersucht. Erst nachdem das Thier in der Rückenlage auf einer Blechplatte befestigt in blutwarme, 0,6 proc. Kochsalzlösung untergetaucht war, wurde der Bauch eröffnet, um die Reizung des Darmes durch Austrocknen und Abkühlung zu verhüten. Der Darm erschien stets mässig mit Blut gefüllt, hellroth, und zeigte gewöhnlich keine Bewegungen; nur allmählich traten diese, schwach und unregelmässig am Duodenum und dem Anfang des Jejunum auf. Darmschlingen, die an der Oberfläche trieben, wurden bald, soweit sie aus dem Wasser hervorragten, hyperaemisch, und zeigten, wenn sie grösser waren, auch wohl partielle Einschnürungen. Für gewöhnlich traten am unter Wasser befindlichen Theil des Darmes nur Pendelbewegungen (Contraction der longitudinalen Faserlage) und partielle Einschnürungen, sehr selten peristaltische Zusammenziehungen auf. Der Magen blieb stets ruhig. Oertliche Reizung, mechanische oder electrische, erzeugte immer blos eine lokale Einschnürung und nie eine peristaltisch, oder antiperistaltisch fortschreitende Contractionswelle.

Wurde durch Zukneifen der mit der Trachealcanüle verbundenen Kautschukschläuche eine Athmungsstörung hervorgerufen, so wurden, während der Erblassung des Darmes, etwaige Bewegungen sistirt, bei längerdauerndem Verschluss der Athemwege nahm der Darm eine venöse Farbe an in Folge der Lähmung des vasomotorischen Centrums, und es zeigte sich eine rasch verlaufende, peristaltische Contraction, die manchmal am Pylorustheil des Magens anfing und erst am Coecum endigte. Eine ähnliche Contraction ging oft von irgend einem Theil des Ileums aus, bevor die duodenale Erregungswelle diesen Theil erreicht hatte; auch diese verlief peristaltisch.

Dass diese Bewegungen nicht von Anaemie des Darmes herrühren, folgt schon daraus, dass sie erst auftreten, nachdem der Darm venös geworden ist und die Gefässe von venösem Blute strotzen, und ausserdem beweisen es auch noch Experimente mit Verblutung, oder mit Verschluss der Aorta oberhalb der Darmäste, wobei der Darm in Ruhe blieb. Die beschriebene, peristaltische Contraction trat erst ein, nachdem die dyspnoischen Krämpfe beendigt waren, und nur einmal gelang es nach Ablauf der peristaltischen Be-

wegung, das Thier durch künstliche Respiration zum Leben zurückzubringen.

Durchschneidung der beiden Splanchnici bewirkte eine pralle Füllung der Darmgefässe und lebhafte, partielle Bewegungen des dünnen Darmes. Wenn nur ein Splanchnicus durchnitten wurde, blieb dieser Erfolg aus. Wurde nach Durchschneidung der Splanchnici der Vagus peripherisch gereizt, so folgte eine, stets am Magen anfangende, peristaltisch durch den dünnen Darm verlaufende Contraction, die der vorher beschriebenen, postmortalen vollkommen glich. Diese letztere blieb bei durchschnittenen Vagi immer aus.

Es war gleichgültig, ob der rechte oder der linke Vagus gereizt wurde, die Durchschneidung der Splanchnici war ein Erforderniss. Ohne diese hat Vagusreizung keinen constanten Erfolg, und es treten dann nur partielle Bewegungen verschiedener Form an verschiedenen Stellen des dünnen Darmes auf. Die kräftigen Bewegungen des Magens, auf Vagusreizung, wodurch sein Inhalt zum Theil in das Duodenum getrieben wird, geben den Impuls zur peristaltischen Zusammenziehung der circulären Faserschicht des Dünndarmes, welche fortdauert, nachdem die Reizung des Vagus aufgehört hat. Es scheint also, dass der Vagus hauptsächlich die Wandung des Magens zu Bewegungen veranlasst, und nicht direct auf den Darm einwirkt. Auf den dicken Darm und den Uterus hatte die Vagusreizung niemals eine Wirkung. Van Braun-Houckgeest hält darum den Vagus für den Bewegungsnerven des Magens, die Splanchnici für die Hemmungsnerven des Magens und des dünnen Darmes, wobei er es unentschieden lässt, ob der hemmende Einfluss des Splanchnicus ein directer ist, oder nur indirect durch die Gefässe sich geltend macht. Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass niemals eine antiperistaltische Bewegung beobachtet wurde.

*Kleimann* und *Simonovitch* (35) fanden, dass Brechweinstein bei Hunden erst in grösseren Dosen und nach längerer Zeit Brechen erregte, wenn er in die Venen injicirt, als wenn er in den Magen eingeführt war, und dass sich auch bei Injection in die Gefässe im zuerst Erbrochenen stets Antimon nachweisen liess. Deshalb halten sie es für wahrscheinlich, dass der Brechweinstein direct auf die Magenwände einwirkt, wenn auch die bekannten Versuche nach Exstirpation des Magens zeigen, dass es noch andere Nerven geben muss, welche den Brechact auslösen können.

*Kupressow* (36) stellte bei Kaninchen Versuche an über den Verschluss der Harnblase, und fand, dass nach dem Tode des Thieres eine viel geringere Höhe der Wassersäule in dem in den

Ureter eingefügten Glasrohr hinreichend war, um das Wasser aus der Urethra ausfliessen zu lassen. Während des Lebens wurde der Tonus des Blasenschliessmuskels sofort aufgehoben bei Durchschneidung des Markes am 6. Lendenwirbel; Durchneidung beim 5. Wirbel verminderte den Tonus blos, zwischen dem 1.—4. Wirbel blieb die Durchschneidung ohne Erfolg. Bei Kaninchen muss das Centrum für den Schliessmuskel also zwischen dem 5. und 6. Wirbel liegen. Aufschlitzen der Harnröhre erleichterte das Ausströmen der Flüssigkeit, sodass nach Kupressow neben den circulären Fasern des Blasenhalses auch die der Harnröhre, namentlish bei Männchen, den Blasenschluss bewirken.

Dagegen hält *Budge* (37) seine Meinung aufrecht, dass die Gegend des Rückenmarkes, welche dem 4. Lendenwirbel entspricht, bei Kaninchen und Hunden als das *eine* Centrum der Blasennerven zu betrachten sei, und zwar wegen des Erfolges der lokalen Reizung, der an der genannten Stelle am intensivsten ist, und weil die Blasennerven vom oberen Ende des 5. bis zur Hälfte des 6. Lendenwirbels in das Mark eintreten. Das Bestehen eines wahren Sphincter vesicae gibt Budge nicht zu, da Reizung an der Uebergangsstelle der Blase in die Harnröhre bei Hunden das Ausfliessen des Wassers sofort sistirt, während nach Durchschneidung an dieser Stelle Reizung der Blasenmündung das Ausfliessen durchaus nicht behindert.

*Demtschenko* (38), der auch die Arbeiten von Herzenstein und Wolfern bespricht, sah sowohl auf Reizung des Nerv. lacrymalis als auf Reiz des Halssympathicus Secretion der Thränendrüse eintreten. Die Versuche wurden sowohl an Hunden und Katzen, als an Kaninchen angestellt. Die Lacrymalisthränen waren hell und durchsichtig, die Sympathicusthränen, beim Kaninchen wenigstens, trübe; beide reagirten alkalisch. Sonstige qualitative und quantitative Unterschiede wurden an den immer kleinen Mengen des gewonnenen Secretes nicht aufgefunden. Reflectorisch liess sich die Thränenabsonderung hervorrufen durch Reizung des N. frontalis, supraorbitalis, lingualis, glossopharyng. und auch, wenn auch schwach, durch Reizung des N. auricularis magnus. Dabei ist stets die Integrität der N. lacrymalis erforderlich.

Ueber das physiologische Verhalten der Schleimdrüsen der Froschhaut wurden von *Engelmann* (39) ausführliche Untersuchungen ausgeführt. Die Beobachtung der lebenden Drüse geschah zunächst bei 300maliger Vergrösserung an der ausgeschnittenen membrana nictitans und an der Schwimmhaut pigmentarmer Frösche

die mit Curare vergiftet waren, welches Gift, wie bereits Röber fand, die Drüsennerven nicht lähmt. Man trifft die Drüsen meist im ausgedehnten Zustand an, bemerkt aber bald theils lokale und schwache, theils allgemeine und kräftige, zuweilen periodisch auftretende sparsame Zusammenziehung der Drüsen, welche an der Schwimmhaut, nach Zermalmung des Rückenmarkes, sowie nach Durchschneidung des Nerv. Isch. oder der 7., 8. und 9. vorderen Wurzel sofort aufhören.

Auf directe Reizung ziehen sich die Drüsen stets energisch zusammen. Electrische Reizung zeigte sich an der Schwimmhaut noch wirksam nach Degeneration des Ischiadicus. Bei Erhöhung der Temperatur bis auf 35° C. dehnen sich die Drüsen aus, bei 40° sind sie vollständig contrahirt, während sich die Wärmestarre erst bei 45° entwickelt. Abkühlung bis auf 3° blieb ohne deutlichen Erfolg. Auch chemische Reize zeigten sich sehr wirksam, vor allem Kohlensäure, die in der Gaskammer auf die Drüsen einwirkte. Reine Kohlensäure, so wie verdünnte, ja sogar Exspirationsluft bringt die Drüsen schon zur Contraction. Die Zusammenziehung auf vorsichtiges Durchleiten von Aether- und Chloroformdämpfen konnte, ebenso wie die durch Kohlensäure erzeugte, durch Einleitung von Luft oder von indifferenten Gasen in die Gaskammer wieder aufgehoben werden. Salzsaure, essigsaure und ammoniakalische Dämpfe erzeugten unlösliche Starre. Die Entziehug von Sauerstoff, bei anhaltender Durchleitung von Wasserstoff bewirkte ein erst nach 2 Stunden vollendetes Zusammenziehen der Drüsen, die sich auf 0 Zufuhr wieder ausdehnen.

Auch konnten die Drüsen vom durchschnittenen Ischiadicus aus durch electrische Erregung zur Contraction gebracht werden. Auf einen Inductionsschlag zogen sie sich nach 5—6 Sekunden zusammen, und nach einigen Minuten dehnten sie sich wieder aus. Dabei zeigte sich, wie auch aus der Arbeit von Rombouts hervorgeht, dass ausser den electrischen, alle bekannten Reize, chemische, thermische und mechanische sich als wirksam erweisen, und dass auch das Pflüger'sche Zuckungsgesetz für diese Nerven Geltung hat, sodass sich diese Drüsennerven von den gewöhnlichen motorischen in keiner Weise unterscheiden. Reflectorisch konnten bei intacten Nervenverbindungen der Drüsen mit den Centralorganen ebenfalls Zusammenziehungen ausgelöst werden, die nach Strychninvergiftung, oder nach Abtrennung des Hirns noch deutlicher wurden. Jede Art der Reizung an jeder beliebigen Hautstelle, sogar Anblasen oder leichtes Berühren, zeigte schon Einfluss.

Die Contraction kommt unzweifelhaft durch die von Engelmann beschriebene Muskelhülle der Drüse zu Stande, die Wiederausdehnung aber durch electrische Kräfte, welche die Secretion, und somit die Füllung der Drüsenhöhle bewirken. Engelmann schliesst, dass die den Hautströmen zu Grunde liegende electromotorische Kraft ihren Sitz in den contractilen Elementen der Drüsen hat Die platten, das Drüsenepithel umfassenden Muskelfasern haben ihren Querschnitt am Ausführungsgang und den Längsschnitt am Umfang und am Boden der Drüse, wobei zu beachten ist, dass die einzelnen Muskelbänder am unteren Drüsenende, an der *Rosette*, zu einem physiologischen Ganzen verschmolzen sind. Im Innern der Drüse, durch das Epithel, muss also ein Strom verlaufen, der dem Ausführungsgang zugerichtet ist und der Flüssigkeit in dieser Richtung fortbewegen kann. Den' Beweis dafür, dass die Hautströme von der Muskelhaut der Drüsen herrühren, sieht Engelmann darin, dass alle Reize, sowohl directe, als solche, die auf den Nerven wirken, jedesmal ein sehr erhebliches Sinken der electromotorischen Kraft zur Folge haben, gerade, während die Drüsen sich zusammenziehen. Bei der Ausdehnung der Drüsen schwindet die negative Schwankung, und erreicht die electromotorische Kraft ihre vorige Höhe. Auf das Ueberzeugendste wurde dies von Engelmann in einer von ihm construirten Gaskammer für electrische Versuche beim Durchleiten von Kohlensäure gezeigt, die jedes Mal sehr energisch auf die Drüsen wirkt. Auch die Entziehung von Sauerstoff setzt die electromotorische Kraft herab, und auf erneute Zufuhr steigt sie rasch wieder an. Es liess sich nachweisen, dass das Zusammenschrumpfen und das Wiederausdehnen der Drüsen mit dem Sinken und Steigen der electromotorischen Kraft zusammenfällt, und dass, während des Bestehens der negativen Schwankung, die Secretion der Drüsen stockt. Nach Abtrocknen des ausgetretenen Secretes konnte während der Reizung keine Absonderung nachgewiesen werden, sodass also die Reizung denselben Effect, wie eine Secretionshemmung hat. Kehrt der Strom zurück, so erwacht die Thätigkeit der Drüsen, und sie dehnen sich wieder aus. Engelmann hebt hervor, dass die beobachteten Erscheinungen sehr für die Praeexistenz des Muskelstromes sprechen.

Gegen die myogene Natur der Hautströme wurde von *Hermann* (40) eingewendet, dass die electromotorische Kraft der Haut zu gross sei im Vergleich zu der der quergestreiften Muskeln. Auch Engelmann fand dafür grosse Werthe bis zu 0.13 Daniell, während

die electromotorische Kraft der Muskeln im Mittel nur 0.08 Daniell beträgt.

Von *Heidenhain* (41) wurde ein eigenthümliches Verhalten der Nerven der Submaxillardrüse einigen Giften gegenüber entdeckt. Einspritzung von Atropin lähmte die secretorischen Fasern der Chorda, so dass bei Reizung dieser Nerven keine Absonderung erfolgte, wie auch schon von Keuchel mitgetheilt wurde, während die Beschleunigung des Venenblutstroms in gewohnter Weise stattfand. Nach der Vergiftung blieb die Secretion auf Sympathicusreizung nicht aus, so dass also die Drüsenzellen ihre Functionsfähigkeit nicht eingebüsst haben. Hieraus folgt mit der grössten Klarheit, dass in der That zweierlei Fasern in der Chorda enthalten sein müssen, und dass die Verknüpfung mit den Drüsenzellen für die secretorischen Fasern der Chorda eine andere sein muss, als für die des Sympathicus. Während die hemmende Wirkung des Vagus auf das Herz durch Atropin, wie Schmiedeberg darthat, aufgehoben wird, wird die hemmende Wirkung der Chordafasern auf die Gefässe der Drüsen durch dies Gift nicht beeinträchtigt, woraus Heidenhain folgert, dass die Art der beiden Hemmungsmechanismen eine verschiedene sein muss.

So wie nach der Entdeckung von Arnstein und Sustchinsky (Unters. a. d. phys. Lab. in Würzb., her. v. Gscheidlen, II, S. 104) die durch Atropin vernichtete Erregbarkeit des Herzvagus durch Calabarextract wieder hergestellt wird, so wird auch die Wirkung des Atropins auf die Chorda hierdurch beseitigt. Jedes dieser beiden Gifte hebt die manifeste Wirkung des andern auf die Drüsennerven auf. Die Erscheinungen der Vergiftung durch Calabar werden dadurch complicirter, dass dieses Gift eine sehr erhebliche Verengerung der Gefässe verursacht, die theilweise durch Trennung des Halssympathicus aufgehoben wird, zum Theil aber auch ihren Grund in einer Reizung des intraglandularen vasomotor. Centrums zu haben scheint. Diese Gefässcontraction trat noch stärker hervor, wenn zuvor die Chorda durchschnitten war, da die hemmenden Fasern der Chorda die Verengerung einigermassen beschränken. Bei durchschnittener Chorda und Einverleibung von grossen Gaben Calabar stockt der venöse Blutstrom gänzlich, und kommt auch nach Trennung des Sympathicus nicht wieder in Gang. Die gewöhnlich eintretende Salivation bleibt in diesem Falle aus, und die Drüse kann nun sogar durch Chordareizung nicht zur Secretion veranlasst werden. Das Nicotin wirkte in kleinen Gaben reizend,

in grösseren lähmend auf die Secretionsnerven ein. Unmittelbar nach der Injection tritt Salivation auf, stark bei intacter, schwach bei durchschnittener Chorda, was auf gleichzeitige Reizung der Drüse und des centralen Endes der Chorda hinweist. Gelangt mehr Gift in die Drüse, so hört die Absonderung auf und kann auch durch Nervenreizung nicht mehr hervorgerufen werden. Allmählich schwindet das Gift und von neuem tritt seine Reizwirkung zu Tage. Darauf wird endlich die Chorda wieder reizbar, und zwar zuerst ihre secretorischen Fasern. Die absondernden Fasern der Chorda verhielten sich hierbei denen des Sympathicus ganz ähnlich.

## Gifte.

Unter den Giften, deren Wirkung auf den thierischen Organismus untersucht worden ist, sind su nennen: das Chloral, das Coffein, das Digitalin, das Aconitin, das Fleischextract- und das Kombégift.

*M'Rae* (43) beobachtete an einer sehr grossen Anzahl von Kaninchen die Wirkung des Chlorals, und kommt zu den folgenden Resultaten. Vier Minuten nach der Vergiftung fängt die Wirkung an. Zuerst wurden die Athembewegungen rascher, um beim Einschlafen langsamer zu werden. Alle Thiere, die eine Zeit lang ganz unempfindlich geworden waren, gingen zu Grunde. Zuerst schwindet das Gesicht, dann das Gehör, der Geruch und zuletzt das Gefühl. Die Hinterbeine wurden zuerst unbeweglich und erholten sich am spätesten, während die Muskeln der Ohren, des Nackens und der Kiefer zuletzt beeinflusst wurden und sich zuerst erholten. Kleine Gaben erhöhten die Temperatur der Haut, grosse setzten sie sehr herab. Die Leichenstarre trat nach dem letzten Athemzug fast augenblicklich ein. In der Leiche wurden die oberflächlichen Gefässe leer, die inneren strotzend gefüllt gefunden, wie auch das Herz. Die Lungen waren hyperaemisch und zeigten kleine apoplectische Stellen. Das Gehirn roch nach Chloral.

Unter Mitwirkung von Haase untersuchte *Aubert* (44) ausführlich die Wirkung des Coffeins bei Kaninchen und Hunden, und fand, dass es die Reflexerregbarkeit erhöht und Tetanus erzeugt, der jedoch durch künstliche Respiration beseitigt werden kann. Die Wirkung des Coffeins ist rasch vorübergehend. Abnahme der Erregbarkeit der Froschnerven wurde nicht beobachtet. Bei Fröschen ist der Einfluss auf das Herz weit weniger erheblich, als

bei Säugern. Die Versuche ergaben verschiedene Resultate und es stellte sich nur eine constante Erscheinung heraus, nämlich: Erhöhung der Pulsfrequenz und Abnahme der Höhe der Pulswellen. Manchmal trat die grössere Pulsfrequenz sehr bald auf und rasch folgte ihr der Herztod. Mit der erhöhten Frequenz ging meistens eine Drucksenkung gepaart, die Aubert zurückführt auf eine mehr oder weniger intensive Lähmung der von den Ganglien zu den Muskeln gehenden Fasern, während er die Zunahme der Pulsfrequenz von Erregung der Beschleunigungsapparate des Herzens herleitet. Bei Vergleichung der Wirkung des Coffeins mit der des Kaffeefiltrates stellte sich heraus, dass die Wirkung des letzteren nicht durch die des Coffeins erklärt werden kann. Das Nähere muss im Original nachgelesen werden.

Das Digitalin hat nach *Boehm* (45) eine specifische Wirkung auf den Herzmuskel selbst, dessen Contractionen im ersten Stadium verstärkt, im zweiten unregelmässig werden, bis das Herz im dritten Stadium der Vergiftung in einen Zustand eigenthümlicher Starre geräth. Dabei erhöht das Digitalin die Erregbarkeit der im Herzen gelegenen Hemmungscentra. Letzteres erklärt die bisweilen beobachtete Verlangsamung der Herzschläge, die in diastolischen Stillstand endet, und den eigenthümlichen Erfolg der Vagusreizung, die nach Digitalinvergiftung einen viel länger anhaltenden Herzstillstand verursacht.

Boehm zeigte ferner, dass kleine Dosen regelmässig eine Steigerung der vom einzelnen Herzschlag geleisteten Arbeit erzeugen, die bei grösseren Gaben allmählich in Abnahme bis Vernichtung der Leistungsfähigkeit des Herzens übergeht. *Ackermann* (46) zeigte, dass die Herabsetzung der Pulsfrequenz durch kleine und mittlere Gaben Digitalin, die Traube schon auf centrale und periphere Reizung des regulatorischen Herznervensystems zurückgeführt hatte, nach Atropinvergiftung ausbleibt. Während Traube aber die Drucksteigerung, die mittlere Gaben anfangs erzeugen, ausbleiben sah, auf Durchschneidung des Halsmarkes und sie deshalb der Reizung des vasomotorischen Centrums zuschrieb, sah Ackermann dieselbe nach vorsichtiger Trennung des Halsmarkes nicht ausbleiben, und bezieht er die Erhöhung des Drucks auf Gefässcontractionen in Folge peripherer Reizung. Am blossgelegten Mesenterium war der Arterienkrampf zu beobachten.

*Lander Brunton* und *Meyer* (47) spritzten Digitalinlösung in die Art. Carotis und bestimmten den Blutdruck in der Art. crur. Sie sahen Pulsverlangsamung mit Drucksteigerung und leiteten

letztere von Verengerung der Gefässe ab, da die systolischen Erhöhungen des Druckes abnahmen und das Abfallen der Curve während der Diastole sehr allmälig geschah. Wurde während der Digitalinwirkung durch Inhalation von Amylnitrit der Blutdruck herabgesetzt, so wurde der Puls schnell, so dass die den Puls verlangsamende Vagusreizung jedenfalls zum Theil von dem höheren Blutdruck, und nicht nur von directer Wirkung des Digitalins auf die Vaguswurzeln herrühren konnte.

Das Aconitin erzeugt nach *Boehm* und *Wartmann* (48) in grossen Dosen bei Säugethieren (Hund, Kaninchen, Katze) eine bedeutende Verminderung der Pulsfrequenz, die bald, zuweilen nach kürzer anhaltender Erholung, in Herzstillstand übergeht. Der Blutdruck steigt nur bei Kaninchen anfangs unerheblich, sinkt dann aber immer rascher. Die Arbeit des einzelnen Herzschlags schien immer bedeutender vermehrt. Das Aconitin scheint auf die Nerven des Herzens zu wirken, da es kein Muskelgift ist. In wie weit der Vagus davon beeinflusst wird, konnte nicht hinlänglich erschlossen werden. Das Gefässnervencentrum wird erst kurz vor dem Tode gelähmt, während der Reflex von den sensiblen Ganglien auf dies Centrum durch Lähmung der Sensibilität schon früher aufgehoben ist.

Kemmerich hatte bekanntlich die Wirkung der Fleischbrühe und des Fleischextractes ganz mit der Wirkung der darin enthaltenen Kalisalze identificirt. Nach *Bogosslowsky* (49) können Kemmerich's Versuche an Kaninchen bei unzweckmässiger Beobachtung des Herzschlages und bei Abwesenheit der nöthigen Controlversuche diesen Schluss nicht rechtfertigen. Bogoslowsky beobachtete den Herzschlag mittels eines passend, an der linken Seite des Versuchsthieres befestigten Stethoscopes, dessen langer Kautschukschlauch das Hören der Herztöne in grosser Entfernung, ohne das Thier zu berühren, möglich machte. Es stellte sich heraus, dass, um die Thiere zu tödten, viel grössere Mengen von Kalisalzen erfordert werden, als in bereits tödtlichen Gaben von Fleischextract oder Fleischbrühe enthalten sind. Kemmerich war dies entgangen, weil er mit zu grossen Gaben experimentirt hatte. Auch wurde in der Leiche, nach Vergiftung durch Extract oder Brühe eine viel intensivere Hyperaemie des Magens und eine reichlichere Flüssigkeitsansammlung im Darm gefunden, als nach der durch Kalisalze. Die Fleischbrühe bewirkt ferner eine bedeutendere Steigerung der Pulsfrequenz, als die Kalisalze, deren Wirkung auf den Puls kaum die des warmen Wassers übertrifft. Mit der Erhöhung der Puls-

frequenz trat auch eine Steigerung der Temperatur ein. Versuche an Menschen gaben ähnliche Resultate; 40 Grm. Liebig's Fleischextract riefen bereits sehr unangenehme Erscheinungen hervor. Unter den bisher bekannten Substanzen der Fleischbrühe glaubt Bogoslowsky allein dem Kreatinin, das sich beim Kochen aus dem Kreatin bildet, die heftigere Wirkung des Extracts zuschreiben zu können. Die Versuche bestätigten dies in sofern, als das Kreatinin sowohl vom Magen aus, als nach Einspritzung unter die Haut, oder ins Blut, Vermehrung der Pulsfrequenz und Erhöhung der Temperatur bewirkt. Doch liessen die Resultate den Schluss nicht zu, dass der rascher erfolgende Tod nach Einführung von Extract oder von Fleischbrühe, als nach Einverleibung einer entsprechenden Menge von Kalisalzen dem Kreatiningehalt allein zuzuschreiben sei. Die Herzparalyse muss nach Bogoslowsky der vereinigten Wirkung der Kalisalze und der Extractionsstoffe zugeschrieben werden; welche Bedeutung aber dabei dem Kreatinin zufällt, konnte er nicht entscheiden.

*Fraser* (50) beschreibt die Wirkung des Kombé-Giftes, das aus dem Samen von Strophanthus hispidus gewonnen wird. Aus dem Rückstand des alcoholischen Auszugs des Samens liess sich ein sehr giftiges Princip, das „Strophantin“ gewinnen. Zu den Versuchen wurde das aus den Samen bereitete Extract benutzt. Es paralysirt das Herz, die Vorhöfe stehen gewöhnlich in Diastale, die Kammer in Systole still. Bei Fröschen dauerte die Athmung noch nach dem Herzstillstand fort. Die willkürlichen Muskeln zeigen Krämpfe und werden bald functionsunfähig, und zwar in Folge direkter Einwirkung des Giftes und nicht in Folge von Vergiftung des Herzens, oder des centralen Nervenapparates.

Zu denselben Resultaten kamen *Polaillon* und *Carville* (51), welche erwähnen, dass dieses Gift bereits 1865 von Pelikan als ein stark wirkendes Herzgift beschrieben ist.

*v. Basch* und *Oser* (52) untersuchten die Wirkung des Nicotins und kamen zu Resultaten, die grossentheils mit denen früherer Untersucher stimmen. Sie injicirten das Gift in $^1/_2$ Proc. bis 1 Proc. Lösung nach Durchschneidung des Halsmarkes, oder nach Vergiftung mit Curare, um die lästigen Krämpfe zu verhüten. Zuerst entstand Darmtetanus, und zwar nach grösseren Gaben sehr rasch, die Därme erigirten sich, und blieben einige Minuten vollkommen contrahirt. Darauf folgte, während einiger Minuten (7—8) Ruhe, worauf sich lebhafte peristaltische Bewegungen einstellten. Bei mehrmaliger Wiederholung der Injection blieben allmählich die

peristaltischen Bewegungen aus, jedesmal kam es aber doch zum Tetanus. Nasse's Angabe, dass das Gift direkt auf die Darmwand einwirke, wurde bestätigt. Auf Abbinden eines Astes der Mesenterialarterie blieb die Wirkung in dem betreffenden Darmabschnitt aus, während Injection in eine Arterie der Darmwand heftige Erscheinungen zur Folge hatte. Die Bewegungen des Darms traten aber doch auch nach Zuklemmung der Aorta auf und beruhen also zum Theil auf centraler Wirkung der Gifte. Die Contraction der Gefässe wird durch Zerschneidung des Halsmarks nicht verhindert, und zeigt sich auch an ausgeschnittenen Darmschlingen. Im Anschluss an Traube's Untersuchungen bemerken v. Basch und Oser, dass die erste, kurz dauernde Peristaltik, die dem Tetanus vorhergeht, mit dem ersten Sinken der Pulsfrequenz und des Blutdruckes: der Tetanus mit der Steigerung des Drucks und der sich allmählich einstellenden Erhöhung der Pulsfrequenz zusammenfällt. Im dritten Stadium löst sich die Darmcontraction zugleich mit dem Sinken des Blutdrucks und dem Schnellerwerden des Pulses. Der Darm wird vollkommen ruhig und röthet sich allmählich. Im vierten Stadium treten die peristaltischen Bewegungen auf, während die Pulsfrequenz zum zweiten Male sinkt und der Blutdruck allmählich abfällt. Die peristaltischen Bewegungen fallen beide Male mit einer Vagusreizung zusammen. Während des Tetanus sind die vasomotorischen Nerven im Zustande der Erregung, wie aus der Blässe des Darms und der Contraction der Gefässe hervorgeht.

## Sprache.

*Lucae* (54[a]) construirte einen Apparat, um die Sprachintensität, d. h. den jedesmaligen, beim Sprechen angewandten Luftdruck ungefähr zu bestimmen. Von den einzelnen, durch Flüstern hervorgebrachten Lauten ergaben die grössten Intensitätsmaxima die beim Durchbruch des Exspirationsstroms entstehenden Explosivlaute B, G, D und P, K, (Q) T, während die continuirlichen Reibungslaute S, W, C (Z), J, L, Ch, F (V) und R die kleinsten Maximalwerthe zeigten. Hieran schliessen sich demnächst die Vocale; eine mittlere Stellung nehmen ein Sch, H, X. M und N kommen nicht in Betracht, da dieselben mit geschlossenem Mund hervorgebracht werden und der Apparat dabei zur Bestimmung der Intensität untauglich ist.

*Rossbach* (55) theilte zwei Fälle von halbseitiger Lähmung der Kehlkopfmuskeln mit, wovon eine durch Druck auf den N.

recurrens verursacht wurde. Die Stimmritze stand mehrere Millim. weit auf, und die Arytänoidknorpel berührten sich nicht. Dabei war die Stimme beide Male doppeltönig. Der eine Ton war ein Brustton, der andere hatte den Charakter eines Fistelklangs. Rossbach sieht hierin einen Beleg für die (irrige) Meinung, dass die Stimmbänder es sind, die den Ton der Stimme durch ihre Schwingungen erzeugen.

*Riegel* (56) beschreibt einen Fall von doppelseitiger Lähmung des Musc. cricoarytaenoideus posticus. Die Lähmung war die Folge von Druck auf die N. recurrentes durch dichtes, geschrumpftes Bindegewebe. Bei der Obduction zeigten sich die Muskeln sehr atrophisch. Die Stimme des Kranken war ganz intact gewesen, während die Respiration beträchtliche Störungen erfahren hatte. Laryngoskopisch wurde normaler Schluss der Glottis bei der Intonation beobachtet, bei ganz ruhiger Respiration zeigte sich jedoch schon eine beträchtliche Verengerung der Glottis, die mit dem Tieferwerden der Inspiration sich immer mehr verkleinerte. Der Kranke bot das Bild der rein inspiratorischen Dyspnoë. Dass sich keine Cadaverstellung der Stimmbänder bei vollkommener Lähmung der Glottiserweiterer entwickelt hatte, erklärt Riegel durch Contractur in Folge der Lähmung.

### Locomotionen.

*Marey* (57) hat die Bewegungen der Pferde bei verschiedenen Gangarten untersucht und mit Hilfe seines Cardiographen (Lufttransport) registrirt. Die Methode, sowie die Resultate sind im Original nachzusehen.

## IV.

## Auge.

1) *Exner, S.*, Ueber den Erregungsvorgang im Sehnervenapparat. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wiss. in Wien. 1872. LXV. 3. Abth. S. 59. Mit 1 Tafel.

2) *Young, C. A.*, Note on recurrent vision. The London, Edinburgh and Dublin philosoph. Mag. May. 1872. S. 343.

3) *Davis, A. S.*, On recurrent vision. Ebendas. Supplement. December. 1872. S. 526.

4) *Dobrowolsky, W.*, Beiträge zur physiologischen Optik. I. Ueber Rollung der Augen bei Convergenz und Accomodation. II. Ueber Empfindlichkeit des Auges gegen verschiedene Spectralfarben. III. Ueber Empfindlichkeit des Auges gegen die Lichtintensität verschiedener Spectralfarben. IV. Ueber gleichmässige Ab- und Zunahme der Lichtintensität verschiedener Spectralfarben bei gleichmässiger Ab- und Zunahme der Lichtstärke des Gesammtlichts. V. Zur Kenntniss über die Empfindlichkeit des Auges gegen Farbentöne.

5) *Holmgren*, Om Förster's perimeter och färgsinnats topographi. Upsala Läkareförenings Förhandlingar. Bd. VII. No. 2. S. 87—122.

6) *Briesewitz, G.*, Ueber das Farbensehen bei normalem und atrophischem Nervus opticus. Inauguraldissertation. Greifswald. 1872.

7) *Schirmer*, Ueber erworbene und angeborene Anomalien der Farbenempfindung. Berliner klin. Wochenschr. 1873. N. 3.

8) *Preyer, W.*, Notiz über die violettempfindenden Nerven. Centralblatt für die medicin. Wiss. 1872. S. 113.

9) *Förster*, Accomodationsvermögen bei Aphakie. Klinische Monatsbl. für Augenheilkunde. 1872. S. 39.

10) *Donders, F. C.*, Over schynbare accomodatie by aphakie. Onders. ged. in het physiol. Lab. der Utr. hoogeschool. 3. reeks. II. s. S. 125.

11) *Le Roux, F. P.*, Sur la multiplicité des images oculaires et la théorie de l'accomodation. Comptes rendus. 1872. S. 1269.

12) *Mandelstamm*, Beitrag zur Lehre von der Lage correspondirender Netzhautpunkte. Archiv für Ophthalm. XVIII. 2. S. 133.

13) *Samelsohn, J.*, Zur Frage von der Innervation der Augenbewegungen. Ebendas. S. 142.

14) *Donders, F. C.*, Ueber angeborene und erworbene Association. Ebendas. S. 153.

15) *van der Meulen, J. E.*, Stereoscopie by onvolkomen gezichtsvermogen, Onderz. ged. in het phys. Lab. der Utr. hoogeschool. 3. reeks II. s.

16) *Derselbe*, Dooremaal, Stereoscopischzien, zonder correspondeerende halfbeelden. Ebendas. S. 119.

17) *Donders, F. B.*, Praktische Bemerkungen über den Einfluss von Hülfslinsen auf die Sehschärfe. Archiv für Ophthalm. XVIII. S. 245.

18) *Fait*, Note on a singular property of the retina. Proceedings of the Royal Soc. of Edinburgh. 1872. p. 605.

19) *Wyld, R. S.*, Certain phenomena applied in solution of difficulties connected with the theory of vision. Ebendas. 1871. p. 355.

20) *Exner, S.*, Ueber die physiologische Bedeutung der Iridectomie. Sitzungsberichte der k. k. Akademie in Wien. LXV. 3. Abth. 1872. S. 186.

21) *Thiersch, A.*, Optische Täuschungen auf dem Gebiete der Architectur. Zeitschrift für Bauwesen. 1873. 5 Kupfertfln.

*Exner* (1) weist auf ein eigenthümliches Verhalten der Empfindung des Nachbildes zu der des objectiven Eindrucks hin, der das Nachbild hervorgerufen hat. Lässt man nämlich directes Sonnenlicht durch einen Ausschnitt des Fensterladens ins Auge fallen, so sieht man nur eine intensive, strahlenförmig sich ausbreitende Lichtmasse und kann die Form des Ausschnittes nicht erkennen. Im Nachbild tritt die Form aber scharf hervor. Nach Exner zeigt dieser Versuch, dass wir da, während der Dauer des Nachbildes, ungleich empfinden können, wo wir während des objectiven Eindrucks gleich empfanden, und dass diese Empfindung vom Ungleichen der Ungleichheit der objectiven Lichtintensität entspricht. Exner leitet die Erklärung her aus der Annahme, dass es zwei Regionen im Opticusapparat giebt, die bis zu einem gewissen Grad unabhängig von einander auf den Lichtreiz, der sie beide, und zwar den einen durch den andern in Bewegung versetzt, reagiren. In der einen dieser Regionen gehen die Veränderungen mehr den Graden der objectiven Intensität entsprechend vor sich; es ist jene Region, innerhalb welcher bei unserm Versuch die verschiedenen Lichtintensitäten verschiedene Veränderungen hervorbrachten, und welche die Differenz dieser Veränderungen als Nachbild zur Empfindung bringt. Die andere dieser Regionen kann in ihren Veränderungen oder Steigerungen des objectiven Lichtes nicht so lange Schritt halten; sie ist es, die während der Einwirkung verschiedener Lichtintensitäten gleiche Empfindungen veranlasst. Wenn auch die Lage dieser Regionen nicht anzugeben ist, so kann es doch keinem Zweifel unterliegen, welche von beiden mehr central, welche peripher liegt. Da in der ganzen Leitung jede Differenz der Erregung an irgend einem Punkte Differenzen der Erregung an allen vor diesem Punkte gelegenen Leitungsabschnitten entsprechen muss, so kann die im Nachbild auftretende Differenz nur in einer Region ihren Sitz gehabt haben, welche vor jener lag, die während des objectiven Eindrucks gleiche Empfindungen lieferte.

Derselbe Versuch mit farbigem Licht führt zum selben Resultat. Lässt man Sonnenlicht durch ein rothes Glas ins Auge fallen, so erscheint es weisslich gelb, das positive Nachbild ist aber roth. Auch diess erklärt sich aus der Annahme, dass in der peripheren Region eine weit grössere, thatsächliche Erregung der roth- als der grünempfindenden Elemente zu Stande gekommen, während die Erregung in der centralen Region für beide gleich stark geworden war. Im Anschluss an diese Ansicht bespricht Verf. das

Purkinje'sche Nachbild, das er mit nur geringen Abweichungen von Purkinje beschreibt.

Die Erklärung, die Exner von dem Purkinje'schen Nachbild gibt, gründet sich auf die früher von ihm gegebene Auseinandersetzung über die Beziehung der Curve des Anklingens zu der des Abklingens (Pflüger's Archiv. Bd. III. Wiener Sitzungsber. 1868), woraus folgt, dass das Nachbild desto länger dauern muss, je schwächer die Reizung war. Werden aber die rothempfindenden Elemente stark, die andern schwach gereizt, so muss das Nachbild für die letztern länger dauern. Das Nähere ist im Original nachzusehen.

*Young* (2) sah bei der momentanen Beleuchtung durch den Funken einer Holtz'schen Elektrisirmaschine einen Gegenstand 2mal, zuweilen auch 3- oder 4mal hintereinander und nennt diese Erscheinung „recurrent vision". Als Gegenstand benutzte er ein schwarzes Kreuz auf einem weissen Schirme. Das erstemal erscheint das Kreuz scharf, das zweitemal verwaschen. Die inzwischen verlaufene Zeit betrug im Mittel $1/5$ Sekunde. Da immer nur ein Funken übersprang, hält Young diese Erscheinung für eine subjective.

*Davis* (3) beobachtete, dass beim raschen im Kreis Schwingen einer glühenden Holzkohle hinter dem hell rothen Bilde der Kohle ein schwaches blaues Bild nachfolgt, mit einem dunkeln Zwischenraume. Bei hundert Umdrehungen in der Minute betrug der dunkle Zwischenraum etwa $1/3$ des Kreises, was einem Zeitunterschied von $1/5$ Sekunde entspricht. Offenbar war diese Erscheinung nichts anderes als das Purkinje'sche Nachbild, was Davis unbekannt zu sein scheint. Hervorzuheben ist nur, dass Verf. zwischen dem hellrothen und dem schwächeren blauen Bild einen dunkeln Zwischenraum bemerkte, wie Purkinje, während Exner behauptet, dass dieser Zwischenraum durch sich abstufende Farbentöne ausgefüllt ist. Die dem rothen Bilde nachfolgende Farbe war übrigens bei Purkinje, wie auch bei Exner, nicht *blau*, sondern *grün*.

Davis fand ferner, dass jeder Gegenstand bei momentaner greller Beleuchtung zweimal hintereinander, und zwar in verschiedenen Farben gesehen wird. Ein weisser Gegenstand erschien zum zweiten Mal bläulich. Wurde durch ein tiefblaues Glas gesehen, so erschien das zweite Bild grünlichgelb, mit einem grünen oder gelben Glas röthlichblau, mit einem orangerothen Glas rothblau. Sah er durch zwei rothe Glastafeln, die nur rothes Licht durchliessen, so kam das zweite Bild nicht zu Stande. Die Erscheinung,

die mit der von Young erwähnten die grösstė Aehnlichkeit hat und die Davis deshalb auch als recurrent vision bezeichnet, wird von ihm so erklärt, dass durch den Reiz, der die einer Farbenempfindung entsprechenden Elemente getroffen hat, in den anderen an derselben Stelle der Retina durch Induction eine Erregung hervorgerufen wird. Offenbar geht er dabei von der Ansicht aus, dass durch das farbige Licht jedesmal nur eine Art von Elementen gereizt wird, und dürfte die vorher erwähnte Erklärung, die Exner von seinen Versuchen und von dem Purkinje'schen Nachbild gibt, für diese Fälle besser passen.

*Dobrowolsky* (4) benutzte unter Helmholtz's Leitung die von Mandelstamm bereits befolgte Methode der Bestimmung der Empfindlichkeit des Auges gegen verschiedene Spectralfarben, brachte aber an dem dazu nöthigen Apparate einige Veränderungen an. Das durch einen Spalt eingedrungene Sonnen- oder Tageslicht ging durch die Platten des Ophthalmometers, dann durch eine Convexlinse, darauf durch das zerlegende Prisma, und fiel, nachdem es nochmals durch eine Convexlinse und durch einen Spalt gegangen war, ins Auge. Die Spalten standen in den Brennpunkten der betreffenden Linsen. Der Vortheil dieser Einrichtung bestand darin, dass jede Beimischung seitlichen Lichtes zu dem Spectrum ausgeschlossen wurde. Die Ophthalmometerplatten erschienen in derselben Färbung und durch Verschiebung der Spalte konnte jede Spectralfarbe erhalten werden. Beim Drehen der Platten erhielten diese aber verschiedene Färbung. Bei dem kleinsten wahrnehmbaren Unterschiede in der Färbung wurde der Drehungswinkel an dem Nonius abgelesen, aus diesen Winkelgrössen die lineare Verschiebung im Spectrum berechnet und unter Berücksichtigung der Brechungsindices der Platten für die 8 Frauenhofer'schen Linien ferner die Grösse E oder der Bruchtheil gefunden, welcher zum gegebenen Werthe der Wellenlänge hinzukommen muss, damit unser Auge den Unterschied in der Farbe, welche dieser Wellenlänge entspricht, wahrnehmen kann. Dobrowolsky fügt seinen Resultaten die von Mandelstamm gefundenen Zahlen unter Verbesserung einiger Druckfehler hinzu.

| | Mandelstamm fand (E): | Dobrowolsky fand (E): |
|---|---|---|
| für B = | | $\frac{1}{363}$ |
| für C = | $\frac{1}{106.27}$ | $\frac{1}{248.7}$ |
| zwischen C u. D = | | $\frac{1}{331}$ |
| für D = | $\frac{1}{465}$ | $\frac{1}{272}$ |
| zwischen D u. E = | $\frac{1}{139.29}$ | $\frac{1}{246}$ |

| | Mandelstamm fand (E): | Dobrowolsky fand (E): |
|---|---|---|
| für E | $= \frac{1}{214}$ | $\frac{1}{340}$ |
| zwischen E u. F | $= \frac{1}{400}$ | $\frac{1}{616}$ |
| für F | $= \frac{1}{409 \cdot 34}$ | $\frac{1}{740}$ |
| für G | $= \frac{1}{270 \cdot 27}$ | $\frac{1}{429}$ |
| zwischen G u. H. | | $\frac{1}{320}$ |

Dass die von Dobrowolsky gefundenen Zahlen fast um das Doppelte kleiner sind, schreibt er theilweise seiner grösseren Empfindlichkeit, theilweise seiner genaueren Methode zu. Auch Lamansky hatte nach einer anderen Methode (Archiv für Ophthalmol., XVII. S. 131) die grösste Empfindlichkeit gefunden gegen Goldgelb und Grün.

Da bei dieser Methode übrigens, neben dem Unterschiede in dem Farbentone auch ein solcher in der Helligkeit mit ins Spiel kommt, wurden weitere Bestimmungen von Dobrowolsky angeführt, wobei vor der ersten Spaltöffnung 2 Nicols mit parallelen Hauptschnitten, und dazwischen eine senkrecht zur Achse geschnittene Quarzplatte aufgestellt wurden. Das Licht hatte also erst diese Theile zu durchlaufen, ehe es in den vorher beschriebenen Apparat fiel. Bringt man die Nicols und die Quarzplatte vor den Spectralapparat, so sieht man im Spectrum dunkle Interferenzstreifen, deren Zahl und Breite von der Dicke der Platte abhängen. Dasselbe findet natürlich hier statt. Durch Drehung des zweiten Nicols (Zerleger) kann ein solcher Streifen an eine beliebige Stelle des Spectrums versetzt werden, weil die Drehung der Polarisationsebene der parallel zur Achse durch die Quarzplatte hindurchgetretenen Strahlen für die verschiedenen Farben einen verschiedenen Werth hat. Man kann daher durch Drehung des Zerlegers eine beliebige Spectralfarbe ganz auslöschen oder schwächen, da die erwähnten Streifen im beschriebenen Apparate als Zerstreuungskreise wahrgenommen werden, und so als breite Schatten erscheinen, die von der Mitte nach den Rändern an Dunkelheit abnehmen. Hat man nun durch Drehung der Ophthalmometerplatten diesen eine verschiedene Färbung ertheilt, so wird die Helligkeit der zwei Farben verschieden abgeschwächt, weil der Schatten verschoben wird; und man kann den Grad der Lichtintensität für beide Farben gleich machen. Dobrowolsky benutzte, um eine möglichst feine Abschwächung zu erzielen, eine Quarzplatte, die drei Streifen im Spectrum gab. Für Roth und für Violett fand er nur andere Zahlen, und zwar:

für B (E) = $\frac{1}{115}$
für C (E) = $\frac{1}{166}$
für G (E) = $\frac{1}{272}$
zwischen G und H (E) = $\frac{1}{146}$

Die übrigen Zahlen blieben unverändert.

Ferner hat Dobrowolsky die Grösse der Empfindlichkeit für Helligkeitsunterschiede bei den verschiedenen Spectralfarben verglichen. Die Methode war die folgende: Weisses Licht ging durch zwei Nicol'sche Prismen mit parallelen Hauptschnitten, zwischen denen eine 7 Mm. dicke Gypsplatte stand, senkrecht gegen, und drehbar um die optische Achse der Nicols; der Drehungswinkel konnte gemessen werden. Das Licht ging, nachdem es diese Theile durchlaufen hatte, in ein Spectroskop, und wurde zu einem Spectrum ausgebreitet. Beim Drehen der Gypsplatte findet man vier Stellunlungen, in denen sie eine Reihe von Spectralfarben auslöscht und ein System directer Linien im Spectrum erzeugt; in vier anderen Stellungen verschwinden diese dunklen Linien gänzlich. Aus dem Drehungswinkel der Gypsplatte lässt sich das Verhältniss zwischen der Lichtstärke der helleren und der dunkleren Streifen finden. Der Beobachter hat den Grund der Drehung aufzusuchen, wobei im Spectrum kein Unterschied in der Helligkeit zweier nebeneinanderliegender Streifen mehr zu sehen ist. Die Stärke des durch den Apparat gehenden Lichtes war so gross, dass für die beobachtete Farbe das Maximum der Empfindlichkeit eintrat. Der kleinste wahrnehmbare Unterschied in der Helligkeit, als Bruchtheil der ganzen Helligkeit ausgedrückt, betrug bei drei Personen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| für Roth A | $\frac{1}{14}$ | | |
| B | $\frac{1}{19.76}$ | $\frac{1}{15.9}$ | $\frac{1}{11.7}$ |
| C | $\frac{1}{251.6}$ | | |
| für Orange zwischen C und D | $\frac{1}{35.1}$ | | |
| für Goldgelb bei D | $\frac{1}{45.77}$ | $\frac{1}{40.86}$ | $\frac{1}{27.46}$ |
| für Grün zwischen D und E | $\frac{1}{58.7}$ | | |
| für Blaugrün zwischen E u. B | $\frac{1}{67.33}$ | | |
| für Cyanblau bei F | $\frac{1}{131.5}$ | | |
| für Indigo nahe an G | $\frac{1}{268}$ | | |
| für Violett { zwischen G und H | $\frac{1}{263}$ | $\frac{1}{205.5}$ | $\frac{1}{67.33}$ |
| für Violett { bei H | $\frac{1}{205.5}$ | | |

Dobrowolsky fand endlich in einer besonderen Versuchsreihe, dass die Lichtintensität der einzelnen Spectralfarben für unser Auge sich proportional der Abschwächung, resp. Verstärkung des

Gesammtlichtes verändert, dass also das Fechner'sche Gesetz eben so für farbiges Licht Geltung hat, wie für weisses.

[In Uebereinstimmung mit Woinow findet *Holmgren* (5), nach seinen mit dem Forster'schen Perimeter angestellten Untersuchungen über die Topographie der farbenpercipirenden Elemente der Netzhaut, drei mehr oder weniger concentrische Regionen, von welchen die äusserste farblos ist, die centrale denselben Farbenton zeigt, wie die bei der Untersuchung angewendete Farbe (Purpur, Grün), und die dazwischenliegende für purpur: grün ist und für grün: gelb. Die Ergebnisse wurden in ein Schema aufgezeichnet, das also eine Farbensinnkarte vom Sehfelde bildete.

Nach einer ausführlichen Kritik der Methode theilt Holmgren die Resultate seiner Untersuchungen an Rothblinden mit. Die totale Rothblindheit besteht in der vollständigen Abwesenheit aller rothpercipirenden Organe, wodurch die centrale Region die Farbe der mittleren erhält. Die partielle Rothblindheit dagegen besteht in einer abnormen Verminderung des Ausbreitungsgebiets der rothpercipirenden Elemente — eine Verminderung, welche immer concentrisch um die *fovea centralis* statt findet. Holmgren versucht zu beweisen, dass die eigenthümliche Farbenperception von einem normalsehenden Auge unmittelbar controlirt werden kann, weil die Perception in der centralen Region des letzteren mit der mittleren des rothblinden vollkommen identisch sein muss. Daraus folgt auch, dass dasjenige, was ein Rothblinder gelb nennt, wirklich gelb ist und nicht grün, wie früher angenommen wurde. Dann aber erwachsen einige Schwierigkeiten in Bezug auf die Grünblindheit, sowie überhaupt in Bezug auf die Perception der grünen Farbe — Schwierigkeiten, die nach der Young-Helmholtz'schen Theorie unüberwindlich scheinen. *Panum.*]

*Schirmer* (6) und *Briesewitz* (7) stellten Versuche an über das periphere Farbensehen der normalen Netzhaut, die ebenfalls denen anderer Forscher ähnliche Resultate gaben. Von allen Farben wurden Gelb und Blau in relativ weitester Entfernung vom Fixationspunkte nach allen Richtungen hin perceptionsfähig gefunden, dagegen wurde Grün bei der Annäherung nach dem Fixationspunkte von allen Richtungen am spätesten erkannt. Im Gesichtsfelde findet sich um den Fixationspunkt herum, für jede Pigmentfarbe ein ihr zugehöriges Farbenfeld, in welchem diese Farbe richtig erkannt wird. Die Begrenzungen dieser Felder sind unregelmässige, querelliptische Linien. Das kleinste Farbenfeld hat Grün, dann folgt Roth, Purpur, Violett und Orange, endlich Gelb und Blau, deren

Felder am weitesten peripherisch ausgebreitet sind. Um das grüne Farbenfeld erstreckt sich eine Zone, in der grüne Gegenstände gelb, um das rothe eine solche schmälere, in der rothe Gegenstände gelb erscheinen. Um das purpurne und das violette Farbenfeld erstreckt sich eine Zone, in der purpurne und violette Gegenstände blau erscheinen. Gelb und Blau, deren Farbenfelder über alle jene Zonen hinausragen, behalten ihre richtige Farbenempfindung excentrisch, bis sie unsichtbar werden, bei. Schirmer hält deshalb Blau und Gelb für die principalen Farbenempfindungen.

Demnach gehört die stärkste Energie des Farbensinnes zur Empfindung von Grün, dann Roth, dann Purpur, Violett und Orange; die geringste Energie für Gelb, und besonders für Blau.

Da aber nach Schirmer und Briesewitz die Perceptionsfähigkeit im normalen Auge für grüne Lichtstrahlen am wenigsten ausgebildet ist, so ist es denkbar, dass bei krankhafter Herabsetzung der Perceptionsfähigkeit dieselbe zuerst für Grün, darauf für Roth u. s. w. schwinden wird. Dafür schienen 6 von Briesewitz mitgetheilte Fälle von Atrophia nervi optici zu sprechen. Anfänglich wurde abnorme Einengung der Farbenfelder, zumal der grünen, beobachtet, dann relative Grünblindheit, absolute Grünblindheit, und Schwachsichtigkeit für die andern Farben, bis nur Gelb- und Blausehen, endlich nur letzteres übrigblieb. Hiermit stimmen nach Schirmer Krankheitsgeschichten von Benedikt, Golezowski und Leber.

Auf *Preyer's* (8) Wunsch untersuchte Woinow einen Patienten, der auf dem rechten Auge total grünblind war. Spectrales Blau und Violett wurden von dem kranken Auge qualitativ unterschieden: das Violett erschien viel schöner, glänzender. Beide Farben waren aber für das kranke Auge Lila, mit einem Stich ins Rosa. Da der Patient aber mit dem linken Auge Blau und Violett richtig unterschied, und die Bezeichnung der Farben richtig angab, folgert Preyer aus dieser Beobachtung, dass die dritte Grundfarbe in der That Violett sein muss, in Uebereinstimmung mit der Young-Helmholtz'schen Theorie, denn wäre Blau die dritte Grundfarbe, so müsste das grünblinde Auge dasselbe als solches erkannt haben.

*Förster* (9) sah, dass nach Extraction der Linse die Operirten in sehr verschiedener Entfernung Schriftproben zu lesen vermochten, und folgerte daraus, dass bei Aphakie noch eine beträchtliche Accommodation bestehen könne, entgegen den früheren Versuchen von Donders. Diese Folgerung wurde aber von *Donders* (10) voll-

kommen widerlegt, und aufs neue dargethan, dass ohne Linse keine Accomodation möglich sei.

*Le Roux* (11) sah, nachdem er eine Weile im dunkeln Zimmer verweilt hatte, um die Pupille sich erweitern zu lassen, nach einem sehr kleinen Ausschnitt im Fensterladen, ohne für die gegebene Entfernung zu accomodiren, und nahm eine grosse Anzahl Bilder wahr, von denen sich einige durch besondere Helligkeit auszeichneten. Die Polyopie schwand bei Druck auf das Auge nicht, aber durch Vorsetzen einer Linse, die scharfes Sehen für den gegebenen Abstand ermöglichte. Le Roux erklärt diese Polyopie durch die Annahme, dass die Linse aus Sectoren mit verschiedener Brennweite besteht, die sich durch Druck so verschieben lassen (déplacement), dass alle von den Sectoren entworfenen Bilder in eines zusammenfallen. Der Musc. ciliaris und auch die Augenlider sollen diesen Druck ausüben können, und Le Roux hält das Zurückführen auf eine gemeinsame Brennweite der verschiedenen Linsensectoren durch Druck für eine die Accomodation stets begleitende und sehr wesentliche Erscheinung. Er erinnert dabei an die Augenlidanstrengungen, die manche Augen zum scharfen Sehen bedürfen sollen.

Im Anschluss an Volkmann's frühere Versuche (Physiol. Untersuchungen im Gebiete der Optik. Heft II. Leipzig 1864) wurden unter Helmholtz' Leitung von *Mandelstamm* (12) Versuche angestellt, über die Vergleichung der Länge correspondirender Netzhautstrecken, sowohl in horizontaler, als in verticaler Richtung, und es wurden dabei viel grössere Distanzen verglichen, als Volkmann gethan hatte. Die Augen fixirten bei paralleler Blickrichtung zwei Nadeln, die in der 30 Centim. vor den Augen befindlichen Wand so befestigt waren, dass deren Bilder verschmolzen. In verschiedener Entfernung von einer der Nadeln wurde ein Papierstreifen angebracht, und einem zweiten beweglichen Papierstreifen eine solche Lage gegeben, dass sein Bild mit dem des anderen zusammenfiel. Bei Versuchen mit grösseren Distanzen als 60 Mm. vom fixirten Punkte wurde die Methode etwas geändert. Somit wurde ermittelt, wie weit die Fähigkeit der beiden Netzhauthälften zur Wahrnehmung von Doppelbildern nach den Grenzen des Gesichtsfeldes hinreicht, resp. welche Genauigkeit in der Unterscheidung einfacher von doppelten Bildern dort vorkommt. Es stellte sich heraus, dass die Beobachtungsfehler im indirecten Sehen zunehmen mit dem Wachsen der Entfernung des indirect gesehenen Gegenstandes vom fixirten Punkte. In der oberen

Netzhauthälfte sind die Einstellungen in vertikaler Bahn viel genauer, als in der linken und rechten Hälfte in horizontaler Bahn, während die Unsicherheit der Einstellung in vertikaler Bahn für die untere Netzhauthälfte am grössten ist. Diess stimmt mit der Ansicht, dass die Fähigkeit unserer Netzhäute, gesonderte Eindrücke in einen zu verschmelzen, lediglich von dem zweckmässigen Gebrauche, dem Urtheil und der Erfahrung abhängt, da wir ja für gewöhnlich unsere Aufmerksamkeit hauptsächlich vor und unter uns liegenden Gegenständen zuwenden, deren Bilder noch in die Nähe des gelben Fleckes fallen.

*Dobrowolsky* (4) erneuerte die Versuche über die Rollung des Auges bei Convergenz und bei Accomodation. Volkmann hatte zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass bei Convergenz auf einen 30 Ctm. entfernten Punct der Winkel der scheinbaren, verticalen Meridiane der Augen von 2° 15′ bis auf 4° 16′ steige. Helmholtz, Donders und Hering fanden dies bestätigt, während Schürmann und Dastich keine solche Rollung der Augen finden konnten. Dobrowolsky befolgte die Methode von Helmholtz, und fand für seine Augen (sehr geringe Hypermetropie) in der Primärstellung einen Winkel von 3° 5′. Bei gesenkten Gesichtslinien wurde der Winkel etwas kleiner, bei gehobenen etwas grösser; die grösste Differenz betrug 2° 18′. Er fand den Winkel der scheinbaren, verticalen Meridiane

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| bei mässiger | Accomodation zu | 2° | 13′ | 56″ |
| „ „ | Convergenz zu | 1° | 23′ | 9″ |
| „ „ | Accom. u. Convergenz zu | 0° | 46′ | 12″ |
| „ stärkster | Acc. (mit Concavgläsern) zu | 1° | 27′ | 46″ |
| „ „ | Convergenz zu | 0° | | |
| „ „ | Accom. und Convergenz | —1° | | |

mit ziemlich bedeutenden Schwankungen.

Für die horizontalen Meridiane fand er den Winkel:

| | | |
|---|---|---|
| ohne Convergenz und Accomodation zu | | 35′ |
| bei starker Accomodation ohne Convergenz zu | —1° | 10′ |
| „ „ „ und Convergenz zu | —4° | 30′ |
| „ Convergenz ohne Accomodation zu | —2° | 45′ |

Mit Hülfe eines Wheatston'schen Stereoskops mit verstellbaren Spiegeln, woran die üblichen Zeichnungen durch zwei drehbare Kreise mit je einem Radius ersetzt waren, gelang es Dobrowolsky, dieselben Bestimmungen auch bei ganz ungeübten Personen auszuführen. Das Ergebniss war, dass im Ganzen unter 20 Personen,

bei 14 derselben, unter dem Einflusse der Convergenz die scheinbaren, verticalen Meridiane sich dem Parallelismus näherten, bei 6 dagegen noch mehr nach oben divergirten. Die Zunahme der Divergenz nach oben in Folge der Convergenz wurde meistentheils bei Myopen, zuweilen bei Emmetropen gesehen.

Endlich untersuchte Dobrowolsky, ob die Aenderung des Winkels bei Erhebung, oder bei Neigung der Gesichtslinien bestehen bleibt, wenn auch das Object in ersterem Falle höher, im zweiten tiefer als die beobachtenden Augen liegt, und fand: dass die Richtung der scheinbaren, verticalen Meridiane unverändert blieb, wenn die Stellung des Objects zu den Gesichtslinien nicht verändert wurde; der Einfluss der Convergenz war dabei derselbe wie in der Primärlage.

Klinische Erfahrung bringt *Samuelsohn* (13) zu dem Schlusse, dass, in Uebereinstimmung mit der Ansicht von Helmholtz, kein anatomisch vorgebildetes, sondern nur ein psychologisch erworbenes Centrum für die Augenbewegungen existirt. In dem einen der von ihm mitgetheilten Fälle handelt es sich darum, dass während längeren Verschlusses des einen Auges das andere, früher stark amblyopische, inzwischen geübte Auge einen eigenen, von dem früheren abweichenden Bewegungsmodus ausgebildet hatte, woraus Samuelsohn folgert, dass für beide Augäpfel gesonderte Centra existiren, die nur im Interesse der Orientirung gemeinsam wirken. Sobald das Interesse es verlangt, soll unter besonderen Umständen die einseitige Functionirung wieder aufgenommen werden können.

In einer im Original nachzulesenden Abhandlung über angeborene und erworbene Association beleuchtet *Donders* (14) die hier angeregte Frage und hebt hervor, dass die Organe selbst unter anhaltender, den Umständen angemessener Uebung sich hervorbilden, und dass allmählich durch die Vererbung eine den erforderlichen Functionen entsprechende Organisation sich ausbilden muss. Somit besteht also in der That eine angeborene Association, die in der Organisation ihre anatomische Grundlage hat. Dass aber trotzdem sich eine andere Association erwerben lässt, beweist das convergirende Schielen, das sich bekanntlich nach Donders in Folge von Hypermetropie entwickelt.

*Van der Meulen* (15 und 16) untersuchte, inwiefern stereoskopisches Sehen bei Anomalien der Augen möglich ist. Nach einer eingehenden Beschreibung der Methoden und der dabei erforderlichen Cautelen, sowie einer Kritik der Hering'schen Methode (Archiv für Anat. Phys. und Wissensch., Med. J. 1865, S. 153), die

im Original nachzulesen ist, beschreibt er den nach Donders' Angaben verbesserten Fallapparat von Hering, das „Photostereoscop". Die Vortheile dieses verbesserten Apparates bestehen darin, dass erstlich die Kugeln nur so kurz im Gesichtsfeld bleiben, dass während dessen keine Augenbewegungen möglich sind, dass zweitens die Kugeln immer mit derselben Geschwindigkeit das Gesichtsfeld durcheilen, und dass drittens die Kugeln bei verschiedener Entfernung immer unter demselben Winkel gesehen werden. Es zeigte sich an dem verbesserten Apparate, dass mit einem Auge die Entfernung der fallenden Kugeln nicht beurtheilt werden konnte. Darin liegt das Kriterium seiner Brauchbarkeit. Wurde durch vorgesetzte Gläser die Refraction der beiden Augen so verschieden gemacht, dass die Differenz $\frac{1}{7}$ betrug (d. h. das eine Auge bedurfte nur einer Linse von 7 Zoll Brennweite, um die Gleichheit der Refraction herzustellen), so konnte die Entfernung nicht mehr so sicher, bei einer Differenz von $\frac{1}{2}$ schwer beurtheilt werden. Bei richtiger Convergenz schien es aber, dass, solange das eine Auge überhaupt noch den Eindruck erhält, die Beurtheilung der Entfernung nicht ganz aufgehoben ist. Ein Cylinderglas vor dem einen Auge beeinträchtigte die richtige Beurtheilung nur wenig, ein solches mit verticaler Achse erschwerte die Beurtheilung weit mehr. Grössere Differenzen in der Entfernung konnten sogar noch einigermassen richtig beurtheilt werden mit einem verticalen Cylinderglas $= + \frac{1}{2}$.

Prismen, mit den brechenden Kanten nach innen oder nach aussen, hoben nur dann die Beurtheilung der Entfernung auf, wenn der fixirte Punkt doppelt erschien. Ein mattes Glas vor einem Auge, wodurch Trübung der Medien nachgeahmt wurde, erschwerte die Beurtheilung, wenn die Sehschärfe auf $\frac{15}{100}$ gesunken war, hob dieselbe aber erst auf, wenn die Sehschärfe nur $\frac{5}{1000}$ betrug. Künstlicher Torpor durch London-smoke Gläser beeinträchtigte die Beurtheilung der Entfernung kaum.

Ferner stellten van der Meulen und Dovremaal mit demselben Apparate, unter Donders' Leitung Versuche an unter Anwendung von Prismen mit horizontalgerichteter, brechender Kante. Entweder wurde nur mit einem Auge durch ein Prisma, oder mit beiden durch einander entgegengesetzt gerichtete Prismen gesehen. Es stellte sich heraus, dass dadurch die Beurtheilung der Entfernung nicht beeinträchtigt wird. Da nun aber bei diesen Versuchen die fallende Kugel auf der einen Netzhaut ihre Bahn in einem höhergelegenen, auf der anderen in einem tiefergelegenen Abschnitt ver-

zeichnete, und trotzdem die Beurtheilung der Entfernung möglich war, so folgt daraus, dass die stereoskopische Combination nicht als eine direct physiologische Erscheinung aufzufassen ist, in dem Sinne, dass die Verschmelzung erst zugleich mit dem psychophysischen Process erfolgt.

## V.

## Ohr.

1) *Burnett, C. H.*, Untersuchungen über den Mechanismus der Gehörknöchelchen und der Membran des runden Fensters. Archiv für Augen- und Ohrenheilkunde. II. 2. p. 64.

2) *Politzer, A.*, Zur physiologischen Akustik und deren Anwendung auf die Pathologie des Gehörorgans. Archiv für Ohrenheilkunde. V. p. 35.

3) *Moos, S.*, Pathologische Beobachtungen über die physikalische Bedeutung der höheren musikalischen Töne. Archiv für Augen- und Ohrenheilkunde. II. 2. 1872.

4) *Lucae* in der Berliner klin. Wochenschrift. 1871. No. 10.

5) *Lœwenberg*, Ueber die nach Durchschneidung der Bogengänge des Ohrlabyrinthes auftretenden Bewegungsstörungen. Archiv für Augen- und Ohrenheilkunde. III. Bd.

6) *Lussana, F.*, Sui canali semicirculari ricerche fisio-patologiche. Padova. 1872. 40 Seiten.

7) *Böttcher, A.*, Kritische Bemerkungen und neue Beiträge zur Literatur des Gehörlabyrinthes. Dorpater medicin. Zeitschr. 1872. III. 2. Heft. S. 97.

8) *Blake, C. J.*, Summary of results of experiments on the perception of high musical tones. The Boston med. and surg. Journ. 1872. X. No. 20.

9) *Wreden, R.*, Zwei demonstrative Vorträge über electrische Reizung des Gehörorgans im Auszug mitgetheilt. Pflüger's Archiv VI. S. 574.

10) *Buck, H.*, Untersuchungen über den Mechanismus der Gehörknöchelchen. Archiv für die Augen- und Ohrenheilkunde. 1872. S. 121.

Unter Helmholtz's Leitung wurde von *Burnett* (1) das Verhalten der membrana tympani secundaria während der Schwingungen der Gehörknöchelchen untersucht, und die Excursionen derselben gemessen. An ganz frisch der Leiche entnommenen Schläfenbeinen wurde, mit möglichster Schonung, ohne Beschädigung des unteren Halbcirkelganges, der Boden der Trommelhöhle eröffnet, und die Gehörknöchelchen und die membrana tymp. sec. mit Stärkemehl bestreut

und grell beleuchtet. Die Beobachtung geschah mit einem schwach vergrössernden Mikroskope. Als Tonquellen wurden Orgelpfeifen von 50, 140, 630 und 1160 Schwingungen in 1 Zoll benutzt, deren Schall durch ein in den äusseren Gehörgang eingepasstes Röhrchen, das nach vorn und unten gerichtet werden musste, und einen mit der Pfeife verbundenen Gummischlauch dem Ohr zugeleitet wurde. Die Bewegungen der einzelnen Theile der Gehörknöchelchenkette standen in einem bestimmten Verhältniss zu einander, die des Steigbügels hatten ein constantes Verhältniss (durchweg gleiche Excursion) zu der der Membr. tymp. secund., wie aus den Versuchstabellen hervorgeht. Beide Bewegungen waren synchronisch, was bei langsamen Schwingungen ersichtlich war. Bei Aenderungen des Druckes im Labyrinth (bewirkt nach Einfügung eines mit einem Druckgefäss verbundenen feinen Glasröhrchens) zeigte sich, dass die Gehörknöchelchen bei bedeutend vermindertem oder ganz aufgehobenem Drucke zu schwingen fortfahren, ohne dass die Membran mit bewegt wird. Bei Erhöhung des Druckes bis zu einer gewissen Grenze erlischt die Bewegung der Membran zuerst für hohe, hernach auch für tiefe Töne.

In ähnlicher Weise beobachtete *Politzer* (2) die Schwingungen der Gehörknöchelchen. Als leuchtende Punkte dienten ihm kleine angeklebte Glaskügelchen. Bei Zuleitung der Töne eines Harmoniums ergab sich, dass bei gleicher Tonintensität die Intensität der Schwingungen bei tiefen Tönen geringer ist, als bei hohen; bei sehr hohen nahmen sie wieder ab. Wurde der äussere Gehörgang mit einem Hörrohr verbunden und hineingesprochen, so zeigten sich ebenso viele Erschütterungen der Knöchelchen, als die Zahl der gesprochenen Sylben betrug. Mit dem Vocalklang der Sylbe fiel die grösste Excursion zusammen. Kleine Belastungen, an dem Trommelfell angebracht, hatten wenig, solche an den Knöchelchen angebracht, einen sehr grossen Einfluss auf die Grösse der Excursionen, die dadurch namentlich für tiefe Töne sehr erheblich herabgesetzt wurden, was mit der klinischen Erfahrung über Narben etc. am Trommelfell und pathologischen Producten an den Knöchelchen übereinstimmt; in solchen Fällen werden auch gewöhnlich hohe Töne besser gehört. Zerstörung des Trommelfelles machte die Schwingungen des Hammers geringer, sie wurden aber wieder grösser auf Einsetzen eines künstlichen Trommelfelles.

Die von Helmholtz beobachteten Klirrtöne rühren nach Politzer nicht von dem Aneinanderschlagen der Sperrzähne des Hammer-Ambos-Gelenkes her, sondern von dem Schwirren der Membranen

und Bänder der Knöchelchen, denn sie konnten an der Leiche noch erzeugt werden, nach künstlicher Ankylose des genannten Gelenkes.

*Moos* (3) theilt einige Krankheitsfälle mit, worin nach theilweiser Heilung der Taubheit ein ziemlich bedeutendes Sprachverständniss bestand, bei bleibender Taubheit für tiefe Töne, woraus hervorgeht, dass die höheren Töne für das Sprachverständniss wichtiger sind, als die tiefen.

*Lucae* (4) gibt für die Erscheinung, dass der Ton einer auf einen beliebigen Punkt des Schädels gesetzten Stimmgabel auf dem geschlossenen Ohre stärker wahrgenommen wird, als auf dem anderen offenen, eine andere Erklärung als Mach (zur Theorie des Gehörorganes). Er zeigt, dass die Tonverstärkung lediglich abhängt von der Länge der im äusseren Gehörgang abgeschlossenen Luftsäule. Am stärksten wird der Ton gehört, wenn das Trommelfell rechtwinkelig von den Schwingungen getroffen werden kann. Setzt man bei zugestopften Gehörgängen eine starke, tiefe Stimmgabel mitten auf den Schädel in verticaler Stellung, so hört man den Ton beiderseits gleich stark; wird die Gabel jedoch in diagonaler Richtung auf eines der Scheitelbeine aufgesetzt, so wird der Ton sehr stark und fast nur auf dem gegenüberliegenden Ohr wahrgenommen.

Die Resultate seiner Experimente an Tauben stellt *Löwenberg* (5) folgendermassen zusammen: 1) Die nach Durchschneidung der Semicircularkanäle des Ohres auftretenden Bewegungsstörungen hängen nur von dieser Verletzung, und nicht von etwaiger Mitverletzung von Hirntheilen ab; 2) das von Czermak beobachtete Erbrechen hängt von Mitverletzung des Kleinhirnes ab; 3) die Bewegungsstörungen sind die Folge von Reizung der häutigen Kanäle, und nicht von Lähmung derselben; 4) die Reizung der häutigen Kanäle ruft die krampfhaften Bewegungen auf reflectorischem Wege hervor, ohne Betheiligung des Bewusstseins. Dieses spielt dabei nur insofern eine Rolle, als es durch Hervorrufen willkürlicher Bewegungen zu neuen Reizungen der häutigen Kanäle Anlass gibt; 5) die Uebertragung dieser reflectorischen Erregung von den Nerven der häutigen Semicircularkanäle auf die motorischen Nerven findet im Thalamus statt.

Da Brown-Séquard nach Durchschneidung des Acusticus dieselben Störungen auftreten sah, wie nach Laesion der Halbcirkelgänge, verdient die Behauptung Löwenberg's Beachtung, dass bei Kaninchen der Nerv. Acusticus nicht durchschnitten werden kann nach der von Brown-Séquard angegebenen Methode ohne Mitverletzung der Kanäle.

*Lussana* (6) erklärt sich gegen die von Goltz gegebene Erklärung von den Erscheinungen nach Läsion der halbcirkelförmigen Kanäle. Einfache, vorsichtig ausgeführte Durchschneidung der Kanäle und Ausfluss der Lymphe ruft nach ihm die bekannten Erscheinungen der Schwindelbewegungen nicht hervor, wenn nicht zugleich die häutigen Säcke gereizt werden. Ebenso wenig die vollkommene Zerstörung der Kanäle, oder des ganzen Labyrinthes. Die wahren Schwindelbewegungen nach Verlust des Gefühles des Gleichgewichtes unterscheiden sich nach Lussana wesentlich von den sonderbaren Bewegungen, die nach dem Herausreissen der Kanäle entstehen. Er weist ferner darauf hin, dass Brown-Séquard durch Acusticusreizung (siehe oben) denselben Erfolg erzielte, als durch Verletzung der Kanäle, und dass viele Thiere mit auf dem Rumpf unbeweglichem Kopf, wie Frösche, grosse halbcirkelförmige Kanäle besitzen, die nach Lussana überflüssig wären, wenn sie zur Erhaltung des Gleichgewichtes dienen sollten.

Ebenso erhebt *Böttcher* (7) gegen die gewöhnliche Erklärung dieser Versuche Einsprache, da er behauptet, dass nach sehr vorsichtiger Blosslegung des hinteren, verticalen Kanales beim Frosche, ohne jede Verletzung anderer Theile die Durchschneidung des häutigen Kanales, nach schonender Eröffnung des knöchernen keine Störung des Gleichgewichtes hervorbringt, die erst bei tiefer eindringender Verletzung erfolgt.

## Geschmack.

*Jacubowitsch J.*, Zur Geschmacksempfindung. Medicinsky Wiestnik. 1872. No. 52. (Russisch.)

[*Jacubowitsch* beobachtete an einem leprösen Kosacken ein merkwürdiges Verhalten der Geschmacksorgane. Brachte man bittere Substanzen (Chinin), oder saure (verdünnte Schwefelsäure) auf die Zunge, so hatte der Kranke keine Geschmacksempfindung; nur im letzteren Falle kam mitunter ein Kältegefühl zum Vorschein. Dagegen unterschied der Kranke süsse (Zucker) oder salzige (Kochsalz) sehr gut. Wenn man Combinationen von Salz mit Chinin oder Schwefelsäure und Zucker zur Probe anwandte, so hatte der Kranke statt salzig-bitteren, nur bitteren, und im zweiten Falle nur süssen Geschmack. Diese Alienation des Geschmackes blieb constant während des ganzen Verlaufes der Krankheit. *Nawrocki.*]

## II. Physiologie der Wärmeökonomie.

Referent: Dr. H. **Kronecker** in Leipzig.

1) *Rosenthal, J.*, Zur Kenntniss der Wärmeregulirung bei den warmblütigen Thieren. Programm. 39 Seiten. Erlangen. Besold.

2) *Derselbe*, Ueber Erkältungen. Berliner klin. Wochenschrift. No. 38.

3) *Ackermann, Th.*, Ueber Wärmeregulirung. Ebendas. No. 3. (I. II.)

4) *Derselbe*, Ueber die physiologischen Wirkungen des Digitalins auf den Kreislauf und die Temperatur. Deutsches Archiv für klin. Medicin. Bd. IX. S. 126—172. (II.)

5) *Senator, H.*, Untersuchungen über die Wärmebildung und den Stoffwechsel. Archiv für Anatomie und Physiol. von Reichert und Du Bois-Reymond. S. 1—55.

6) *Riegel, Fr.*, Ueber Wärmeregulation und Hydrotherapie. Deutsches Archiv für klin. Medicin. Bd. IX. S. 591—655.

7) *Riegel, Fr.*, Ueber Hydrotherapie und locale Wärmeentziehungen. Deutsches Archiv f. klin. Medicin Bd. X. 5. 515—530.

8) *Liebermeister, C.*, Untersuchungen über die quantitativen Veränderungen der Kohlensäureproduction beim Menschen. 3. Artikel: Ueber die Kohlensäureproduction bei Anwendung von Wärmeentziehungen. Ebendas. Bd. X. S. 89—103 u. 420—453.

9) *Winternitz, W.*, Der Einfluss von Wärmeentziehungen auf die Wärmeproduction. Med. Jahrb. Wien. Heft 2.

10) *Derselbe*, Beiträge zur Lehre von der Wärmeregulation. Virchow's Archiv. Bd. 56. S. 181—197.

11) *Sapalski, Jos.*, Beitrag zur Wundfiebertheorie mit Berücksichtigung der Wirkung des Eiters und anderer, Wärme erzeugender Substanzen. Verhandl. der phys.-medicin. Gesellschaft in Würzburg. N. F. Bd. III. S. 141—191.

12) *Klebs*, Zusatz zu der Arbeit von Dr. Sapalski. Ebendas. S. 191—198.

13) *Murri, A.*, Del potere regolatore della temperatura animale. Studio critico sperimentale. Firenze. 1873. 79 Seiten.

14) *Heidenhain, R.*, Erneute Beobachtungen über den Einfluss des vasomotorischen Nervensystems auf den Kreislauf und die Körpertemperatur. Pflüger's Archiv. Bd. V. S. 77—113.

15) *Riegel, Fr.*, Ueber die Beziehung der Gefässnerven zur Körpertemperatur Ebend. S. 401—434.

16) *Derselbe*, Ueber den Einfluss des Centralnervensystems auf die thierische Wärme. Ebendas. S. 629—672.

17) *Heidenhain, R.*, Bemerkungen zu H. Dr. Fr. Riegel's Aufsatz „Ueber die Beziehung der Gefässnerven zur Körpertemperatur". Ebendas. Bd. VI. S. 20—22.

18) *Bouillaud,* Sur la théorie de la production de la chaleur animale. Compt. rend. T. 75. p. 1230—1236.

19) *Bernard, Cl.*, Sur la chaleur animale, Réponse à la note de M. Bouillaud. Ebendas. p. 1432—1433.

20) *Bouillaud,* Réponse à M. Cl. Bernard. Ebend. p. 1433—1439.

21) *Bernard, Cl.*, Réponse à la deuxième note de M. Bouillaud. Ebendas. p. 1574—1576.

22) *Bouillaud*, Propositions fondamentales des deux Notes sur la chaleur animale. Ebendas. p. 1576—1577.

23) *Milne-Edwards,* Observations à propos de la Note de M. Bouillaud. Ebendas. p. 1578—1580.

24) *Mathieu* et *Urbain*, Des gaz du sang, expériences physiologiques sur les circonstances qui en font varier la proportion dans le système artériel. Arch. de physiol. de Brown-Séquard, Charcot, Vulpian. p. 1—26, 190—203, 304—318, 447—469, 571—587, 710—731.

25) *Draper, J. C.*, On the heat produced in the body and the effects of exposure to cold. American Journal of Science and Arts. December.

26) *Allbutt, T. Clifford,* The effect of exercise on the bodily temperature. Journal of Anatomy and Physiology Humphry and Turner. p. 106—119.

27) *Horvath, A.*, Zur Physiologie der thierischen Wärme. Centralblatt für medicin. Wiss. No. 45, 46, 47.

28) *Derselbe,* Zur Lehre vom Winterschlafe. Ebendas. No. 55.

29) *Moitessier, A.*, Sur la chaleur absorbée pendant l'incubation. Comptes rendus. T. 74. p. 54—57.

30) *Bouvier, C.*, Pharmakologische Studien über den Alkohol. Berlin. 64 Seit.

31) *Parkes, E. A.*, Further experiments on the effect of alcohol and exercise on the elimination of nitrogen and on the pulse and temperature of the body. Proceedings of the Royal Society of London. Vol. XX. p. 402—414.

32) *Binz, C.*, Ueber den Einfluss des Aethyl-Alkohols auf die thierische Wärme. Bericht der deutschen chem. Gesellsch. S. 1082.

33) *Claus,* Experimentelle Studien über die Temperaturverhältnisse bei einigen Intoxicationen. Dissertation. Marburg.

Auf den meisten Puncten des sehr coupirten Gebietes der thierischen Wärme ist der theilweise schon seit vielen Jahren geführte Streit auch in dem verflossenen fortgesetzt worden, ohne völlig zufriedenstellende Entscheidung zu bringen.

Im Laufe desselben giebt:

*Rosenthal* (1 und 2) eine historisch kritische Darstellung der Wärmevertheilung im Thierkörper, in der Absicht, die lebhaft discutirte Frage: *welche Vorgänge die Wärmeregulirung verursachen,* zu klären. Gestützt auf eigene Versuche über den Effect höherer Temperatur des umgebenden Mediums auf die tief im Mastdarm gemessene Eigenwärme von (kleineren) Thieren schliesst sich Verf. der Ansicht derjenigen Forscher an, welche in der wechselnden Wärmeabgabe, die vermittelt wird durch wandelbare Füllung der Hautgefässe und durch Faltung oder Entfaltung der luftumströmten Körperoberfläche, die Ursache der Temperaturänderungen finden.

Die Beobachtung, dass die Thiere sich dauernd, abnorm abkühlten, wenn sie einen 32° bis 40° C. heissen Raum verlassen hatten, und dass zugleich die Hautgefässe dauernd erweitert blieben, führt ihn zu einer Theorie der „Erkältung“, deren Schädlichkeit er in der Zufuhr einer grossen Menge abgekühlten Blutes zu den Centralorganen sucht. Auch für die „Gewöhnung“ an schroffe Temperaturwechsel findet er experimentell Analogieen.

Indem Verf. auch die bei der Wärmeentziehung vermehrte Kohlensäureabgabe nicht als Beweis gesteigerter Wärmeproduction gelten lässt, pflichtet er dem Argumente von Senator bei, entgegen der Ansicht von Hoppe, Liebermeister, Röhrig und Zuntz.

Ebenso läugnet Verf., ganz in Uebereinstimmung mit Riegel, dass nach Rückenmarksdurchschneidung eine erhöhte Wärmeproduction nachgewiesen sei. Wenn das Halsmark (zwischen 6. und 7. Wirbel) getrennt werde, so sinke in einem Raume, der kühler als 32° C. sei, die Temperatur der Thiere stetig, und wachse auch bei höherer Umgebungswärme nicht weiter, als die eines normalen; durchschneide man das Mark zwischen 6. und 7. Brustwirbel, so zeige sich schon bei 30° Aussentemperatur eine geringe Erwärmung des eben operirten Thieres.

Zwei bis drei Tage darauf stelle sich, in Folge des Wundfiebers, häufig schon bei minderer Luftwärme das Temperaturgleichgewicht im Körper her. Den Thieren mit unten durchschnittenem Rückenmarke sei ohne innere Abkühlung eine niedrigere Aussenwärme, als normalen, ruhenden Thieren (die 30—32° bedürfen) deshalb erträglich, weil jene, zur Befreiung aus hilfloser Lage, die noch dem Gehirne unterworfenen Muskeln sehr anstrengen, ausserdem ihre Hautgefässe in die erweiterten Blutbahnen der

Baucheingeweide entleeren, und somit das wesentlichste Abkühlungsmittel schwächen.

Für die Heilkunde verwerthet Verf. seine Erfahrungen zu Vorschlägen über abkühlende Behandlung Fieberkranker.

*Ackermann* (3I) führt in kurzem Vortrage, mit dessen Inhalt die vorstehende Arbeit in den wesentlichen Zielpunkten übereinstimmt, seine Ansicht von der Wärmeregulirung ohne Beihülfe compensirender Mehrbildung aus, und recapitulirt dabei, schon früher von ihm mitgetheilte Erklärungen (s. Ber. üb. die Fortschr. der Anat. u. Physiol. v. Henle u. Meissner 1871, S. 227).

*Ackermann* (3II und 4II) hat gefunden, dass nach Digitalin-Injection in die Iugularvene des Hundes, während der Blutdruck im Aortensysteme steigt, die Temperatur in der unteren Hohlvene (Körperinneres) sinkt, zwischen den Zehen (Körperoberfläche) steigt. Dennoch konnte Verf. nicht nachweisen, dass die abkühlende Wirkung, welche Digitalis-Gaben bei Fieber erfahrungsgemäss haben, in allen Fällen durch Kreislaufsänderungen bedingt wird, denn der antipyretische Effect bei „sthenischem“ Fieber, in welchem die angerufene, periphere Hyperämie schon zuvor bestand, passt nicht ohne Weiteres zur obigen Annahme eines Mechanismus, welcher mit Hülfe der Blutvertheilung im Körper die Wärme regulirt.

*Senator* (5) hat nun die Methoden und Protokolle seiner Versuche über die Wärmebildung und den Stoffwechsel veröffentlicht, deren wesentliche Resultate, nach seiner vorläufigen Mittheilung, schon im vorjährigen Berichte (S. 227 ff.) gegeben worden sind.

Das Calorimeter, dessen sich Verf. bediente, hatte Traube, nach dem Muster des von Dulong beschriebenen bauen, und mit einigen Verbesserungen versehen lassen. Weitere Modificationen des Apparates wurden im Laufe der Untersuchung vom Verf. angeordnet. In seiner endgültigen Construction hatte es im Wesentlichen folgende Einrichtung:

Ein Kasten aus dünnem Kupferblech, (welcher aussen nicht polirt war, Ref.) wasser- und luftdicht verschliessbar, 71,253 Lit. Luft fassend, diente dem Versuchsthiere zum Aufenthalte. Er schwebte in einem ähnlichen Kupferkasten von 140,536 Lit. Capacität, so dass zwischen beiden überall ein Raum von mindestens 2 Centim. blieb, welcher während des Versuches mit Wasser ausgefüllt war. Nur an 4 schmalen Messingplatten, welche, nahe unter dem oberen Rande des äusseren Kastens, nach innen vorsprangen,

war der innere Kasten mittelst ähnlicher Ansätze aufgehängt. Dünne Hornplättchen unterbrachen die durch Schrauben gefestigten, metallischen Brücken, welche den inneren Kasten mit dem äusseren verbanden. Ein Ventilationsrohr liess die aspirirte Luft am Boden des inneren Kastens — unter einem kupfernen Siebe, das durch Kupferfüsschen gestützt, nahezu die ganze Grundfläche bedeckte — eintreten. Oben, diagonal gegenüber der Einmündungsstelle der Luft, war die Oeffnung des Ausführungsrohrs, welches in 6 langen Windungen durch das Wasser des Calorimeters geleitet, zum aspirirenden Gasometer lief. Zwei Thermometer, deren Gefässe an 2 möglichst entfernten Stellen des Zwischenraumes in das Wasser tauchten, dienten, die Temperatur desselben zu messen, nachdem es durch zwei Holzruder möglichst innig gemischt worden war. Filz und Watte umhüllten den äusseren Kasten allseitig, und eine dicke Holzkiste verstärkte die Isolation des Calorimeters von der Atmosphäre. Die Ventilationsluft passirte, bevor sie in das Calorimeter trat, eine Schicht verdünnter Kalilösung, um ihren Kohlensäuregehalt abzugeben und sich mit Wasserdampf zu sättigen. Die Temperatur der Ventilationsluft wurde auf dem Wege zum und vom Calorimeter zeitweilig (gewöhnlich alle 10 Minuten) bestimmt. Es strömten, mit ziemlich gleichmässiger Geschwindigkeit, etwa 112 Lit. Luft in der Stunde durch den Thierkasten. Wenn der Versuch beginnen sollte, wurde das Thier in den inneren Kasten gesetzt, hierauf das Calorimeterwasser, dem meist eine Temperatur von 26—29° gegeben war, in den äusseren Kupferkasten gegossen, während die Zimmertemperatur etwa 20—24° betrug (einmal 28,5°). Die Temperatur des Thierinnern mass Verf. im Rectum. Um die vom Versuchsthiere abgegebene Wärme zu berechnen, bestimmte er

1) die vom Calorimeter aufgenommene Wärmemenge (aus der Temperatursteigerung des auf 39,212 Kilo Masse, von der specif. Wärme des Wassers, berechneten, wassergefüllten Systems).
2) die von der durchgeströmten Luft mitgeführte Wärmemenge (mit Berücksichtigung des veränderten Wasserdampfgehaltes).
3) die von dem Calorimeter an seine Umgebung verlorene Wärmemenge (durch vorgängige Controlversuche aufgefunden).

Von der Zuverlässigkeit der mit Hülfe dieses Calorimeters gewonnenen Resultate überzeugte sich Verf., indem er statt des

Hundes eine Zinkbüchse mit gewogener Menge warmen Wassers, von sorgfältig gemessener Temperatur in das Calorimeter brachte, und die aus dessen Angaben berechneten Wärmeeinheiten mit dem Wärmeverluste, welchen er durch Thermometrie der Büchse direkt ermittelt hatte, in Uebereinstimmung fand.

Die Untersuchungen betrafen das Verhalten der Wärme und Kohlensäureabgabe von Hunden:

1) im ruhigen, nüchternen Zustande,
2) nach längerem (etwa 2tägigem) Hungern.
3) während der Verdauung und
4) während einer peripherischen Wärmeentziehung.

Im ersten Falle ergab sich für den Hund A. von 5,383 Kilogrammen mittlerem Körpergewichte eine stündliche Wärmeabgabe von (durchschnittlich) 12,63 Calorieen und eine stündliche Kohlensäureausscheidung von 3,455 Grammen, mithin 2,34 Cal. und 0,641 Gr. $CO_2$, pro 1 Kilogr. seines Körpergewichts, während die Temperatur im Rectum vor und nach dem Versuche nahezu unverändert geblieben war.

Für Hund B. (6,09 Kilgr.) ergab sich ein stündlicher Verlust von 16,5 Cal. u. 4,405 Gr. $CO_2$, also: 2,7 Cal. und 0,37 Gr. $CO_2$ pro 1 Kilogr. seines Körpergewichts.

Für Hund C. (7,52 Kilgr.) ergab sich ein stündlicher Verlust von 16,88 Cal. u. 3,154 Gr. $CO_2$, also: 2,24 Cal. und 0,419 Gr. $CO_2$.

Im zweiten Falle ergab sich:

für Hund A. (5,258 Kilgr.) pro 1 Kilgr. seines Körpergw., ein Verlust von 2,073 Cal. und 0,605 Gr. $CO_2$.

Hund C. (7,365 Kilgr.) schied pro 1 Kilgr. seines Körpergewichts: 2,075 Cal. und 0,408 Gr. $CO_2$ aus.

Es zeigt sich also, dass längere Zeit hungernde Hunde weniger Wärme und Kohlensäure abgeben, als „nüchterne" (welche nur einen Tag gefastet haben).

Im dritten Falle (1 Stunde nach der Fütterung) zeigten sich bei Hund A. (5,345 Kilogr.) pro 1 Kilogr. seines Körpergewichts

3,531 Cal. und 0,938 Gr. $CO_2$,

bei Hund B. (6,17 Kilogr.), welcher 50 Gramm Fleisch und 30 Gramm Fett erhalten hatte, wurden in einer Stunde pro 1 Kilogr. Körpgewicht 3,22 Cal. und 0,804 Gr. $CO_2$

abgegeben. Hund C. (7,5 Kilogr.), als 400 Gramm Fleisch und 10 Gramm Fett gefressen, schied pro 1 Kilogr. Körpergewicht

2,93 Cal. und 0,513 Gr. $CO_2$

ab, während überdies seine Temperatur im Rectum um 0,3° stieg.

Die Wärmeabgabe war also um mehr als 33 Proc. erhöht, die Kohlensäure-Exspiration nur um 22 Proc. Ein anderes Mal beobachtete Verf. eine Wärmevermehrung von 85 Proc. während der Verdauung.

Im vierten Falle, wo das Calorimeterwasser kühl gewählt war, ergab sich die Wärmeproduction verkleinert, wenn die Temperaturminderung im Rectum als Maass für den bleibenden Wärmeverlust des Gesammtkörpers in Anschlag gebracht, also von der gefundenen Calorieensumme abgezogen wurde.

Hund A. zeigte demnach, bei verschiedenen, niederen Temperaturgraden des Calorimeters das durch folgende Tabelle erläuterte Verhalten:

Versuchsdauer eine Stunde.

| Körpergewicht. | Temperatur des Calorim. | Temperaturverlust des Thierinnern. | Wärme-Abgabe. | Wärme-Production. | $CO_2$ Ausscheidung. |
|---|---|---|---|---|---|
| Kilogr. | Grade C. | Grade C. | Calorieen. | Calorieen. | Gramme. |
| 5,39 | 19,2 | 0,7 | 2,76 | 2,18 | 0,639 |
| 5,32 | 21,3 | 0,7 | 3,02 | 2,44 | 0,693 |
| 5,355 | 23,8 | 0,6 | 2,87 | 2,02. | 0,728 |

Versuchsdauer ½ Stunde.

Bei der Berechnung wurde hier ein grösserer Abkühlungs-Coefficient gesetzt, entsprechend der anfänglich grösseren Differenz zwischen Wasser- und Luft-Temperatur.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7,56 | 17,7 | 0,4 | 1,36 | 1,028 | 0,253 |
| 5,405 | 19,5 | 0,7 | 1,86 | 1,09 | 0,37 |
| 5,3 | 20,8 | 0,6 | 1,703 | 1,234 | 0,366 |
| 7,5 | 24,9 | 0,3 | 2,01 | 1,84 | 0,432 |

„Alle Versuche ergaben übereinstimmend, dass, wenn man in Betracht zog, wie viel die Thiere noch von ihrem eigenen, ursprünglichen Vorrathe an Wärme eingebüsst hatten, sie während der Abkühlung entweder nicht *mehr*, oder, wie in den hier angeführten Versuchen, sogar ganz entschieden *weniger* Wärme producirt haben mussten, als sie ohne Wärmeentziehung, unter sonst gleichen Verhältnissen thaten.“

Die relativ wenig vermehrte Kohlensäureabgabe schreibt Verf., zum grossen Theile, der tieferen Respiration zu, welche durch die reflectorisch erregende Kälte ausgelöst wurde.

Die Betrachtungen des Verf. über die Art der Wärmeregulirung stimmen mit den im vorjährigen Berichte, S. 228 und bei (1) dieses Referates erwähnten überein.

*Riegel* (6) hat, um den abkühlenden Effect von hydrotherapeutischen Proceduren in möglichst vollkommener Weise kennen zu lernen, die Temperatur in Achselhöhle und Rectum gleichzeitig bei fiebernden Kranken in kurzen Intervallen gemessen.

Eiskalte Compressen, auf Brust und Unterleib gelegt, abwechselnd mit Eisblasen, dienten in den Badepausen als Kühlmittel. Bestimmte Abkühlungsgesetze lassen sich aus Wirkungen der Bäder nicht ableiten, bald folgt ihnen grosser, bald kleiner Temperaturabfall, bald schneller bei kühleren Bädern, als bei wärmeren, in anderen Fällen umgekehrt.

Die Temperatur in der Achselhöhle erreicht bald nach dem Bade ihr Minimum, und steigt darauf schnell, während die im Rectum noch mit abnehmender Geschwindigkeit sinkt, und erst später wieder steigt, so, dass zeitweilig die Wärme in der Achselhöhle die im Rectum übertrifft. Diese Erscheinung war sehr häufig nach kühlen Bädern (10° R.), nur ausnahmsweise bei lauen (20° R.) zu beobachten.

Der Minimalwerth der Körperwärme ist nach kaltem Bade kleiner, als nach lauem, jedoch bei Weitem nicht im Verhältniss der Badetemperaturen. Kalte Compressen, mehr noch Eisbeutel, lassen das Minimum der Körperwärme unverändert, verlangsamen aber beträchtlich die Wiedererwärmung. Verf. gibt an, dass besonders bei zarten, jugendlichen Individuen das erste Bad, zumal wenn es niedrig temperirt ist, fast ohne Einfluss auf die Körpertemperatur bleibe, während spätere Bäder beträchtlich abkühlen, weil anfangs die Reaction der noch unermüdeten Gefässnerven sehr energisch sei. Aus gleicher Ursache zeige sich eine antipyretische Badekur dann besonders erfolgreich, wenn Eisbeutel-Umschläge dieselbe eingeleitet haben. Der kühlende Effect von lauen Bädern mit consecutiven, kalten Umschlägen ist bei weitem grösser, als derjenige kühler Bäder allein. Das erstere Verfahren hält Verf. auch darum für empfehlenswerth, weil es nicht compensatorische Hyperaemieen veranlasst.

*Riegel* (7) plaidirt für die Abkühlung Kranker durch grosse Eisbeutel, statt durch Bäder, und empfiehlt in den Fällen, wo sehr

hochgradiges Fieber die stark, aber nur für kurze Zeit die Körpertemperatur erniedrigenden, kalten Bäder unentbehrlich mache, eine Combination dieser mit intercurrenten Eisbeutelapplicationen.

*Liebermeister* (8) untersucht, wie abkühlende Behandlung der Körperoberfläche die Kohlensäureausscheidung modificirt. Entblössen und Benetzen mit Eiswasser vermehrte die Kohlensäure in der Exspirationsluft beträchtlich (von etwa 15 Gr. auf 26 Gr.). Die Zunahme überdauerte die Wärmeentziehung, um dann unter die Norm zu sinken. Bei etwa 20° Lufttemperatur stieg die Kohlensäureausscheidung des entblössten Mannes um etwa 6 Gr. in der halben Stunde. Bei 28° Lufttemperatur hatte die Entblössung keinen Einfluss mehr auf die Gasausscheidung. Es zeigte sich, dass die Kohlensäureausscheidung im kalten Bade, welches in einer Zinkwanne angerichtet war, in ausserordentlichem Masse zunimmt, und dass sie im Allgemeinen um so grösser wird, je kälter das Bad ist.

Es betrug die halbstündige Kohlensäureausscheidung eines Mannes von 57 Kilo Gewicht:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| in der Luft | | 13,2 Gr. | | | |
| im Bade von | 32,5° | 15,0 Gr., | die Wärmeabgabe | 55,8 | Cal. |
| desgl. | 25,3° | 22,5 Gr., | desgl. | 82,1 | „ |
| desgl. | 19,5° | 38,5 Gr., | desgl. | 178,7 | „ |
| desgl. | 18,0° | 39,1 Gr., | desgl. | 209,4 | „ |

Das Verhältniss der Kohlensäureausscheidung vor, in und nach dem Bade lehrt folgende Tabelle:

Die Kohlensäureausscheidung betrug pro ¼ Stunde

| | bei dem Baseler Coll. | | | | bei Hrn. Gildemeister, (60,5 Kilo), während der Verdauung. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 65 Kilo. schwer | | 68 Kilo schwer | | | |
| Vor dem Bade | | 9,4 Gr. | | 8,8 Gr. | | 11,2 Gr. |
| im Bade von | 23,4° | 11,7 Gr. | von 21,6° | 12,2 Gr. | u. von 23,4° | 17,95 Gr. |
| bald nach d. Bade von | do. | 13,9 Gr. | desgl. | 17,4 Gr. | desgl. | 17,7 Gr. |
| ¼ Stde. nach d. Bade v. | do. | 11,7 Gr. | desgl. | 8,2 Gr. | desgl. | 11,0 Gr. |

Auf diese Resultate gestützt, deducirt nun Verf. folgendermassen: Da, bei dem behaglichen Wärmegefühle nach dem Bade kein Hautreiz anzunehmen war, welcher die Respiration intensiver gemacht hätte, und dennoch eine übernormale Ausscheidung beobachtet wurde, so musste die Kohlensäure*production*, während des Bades, grösseren Werth haben, als die gleichzeitig bestimmte *Ausscheidungsgrösse*. Es nehme mit der Wärmeentziehung die Wärmeproduction und die $CO_2$ Ausscheidung, also der Stoffumsatz, zu.

Verf. fand, übereinstimmend mit Schröder's Ergebnissen, etwa 1—1½ Stunde nach dem Bade, die $CO_2$-Ausscheidung unter die Norm von 13,2 Gr. vor dem Bade, auf 10,4 Gr. nach demselben, von 12,6 Gr. vor dem Bade, auf 9,7 Gr. nach demselben, gesunken, und auf diesem niedrigen Stande längere Zeit stationär.

Nach des Verf. Erfahrungen nähme die *Production* und die *Ausscheidung* der Kohlensäure, während des Bades und nach demselben folgenden Verlauf:

„Auf den Beginn der Wärmeentziehung folgt sofort eine beträchtliche Steigerung der Kohlensäure-*Production*, und dieselbe dauert fort, so lange die Wärmeentziehung anhält; nach dem Aufhören der Wärmeentziehung und der Wiederherstellung des normalen Wärmegefühls geht dagegen die Kohlensäureproduction herab, und zwar bis unter die Grösse, welche sie vor Eintritt der Wärmeentziehung gehabt hatte, um auf diesem niedrigen Stande während einer längeren, bisher nicht näher bestimmten Zeit zu verbleiben. Die *Ausscheidung*, welche der *Production* um eine merkliche Zeit nachfolgt, und während der Dauer einer starken Wärmeentziehung behindert ist, nimmt unmittelbar nach dem Beginn der Wärmeentziehung nicht in dem Masse, wie die Production, zu, und der Ueberschuss wird nun erst ausgeschieden. Da erst nach dem Aufhören der Wärmeentziehung die Respiration wieder vollständig frei wird, so erreicht die Ausscheidung ihr Maximum häufig erst dann, wenn die Production bereits zur Norm, oder noch tiefer herabgegangen ist, und sinkt allmählich auf den niederen Werth, welcher der Production nach dem Bade entspricht."

Verf. bestimmt den Ueberschuss der Kohlensäureausscheidung, während des Bades und nach demselben, über den normalen Durchschnittswerth als Grösse der *Mehrproduction* während des Bades. Es würde demnach *in* dem Bade mehr als 2½mal soviel $CO_2$ gebildet, als *vor* dem Bade, und mehr als 3½ soviel, als *nach* dem Bade. Verf. vergleicht den Stoffverbrauch, welcher aus der Kohlensäurebildung resultirt, mit der Spannkraftminderung, die aus der Wärmeabgabe von Körper an Bad zu erschliessen war. Er setzt zu dem Behufe das calorische Aequivalent für 1 Grm. Kohlensäure gleich 3,2 Calorieen, und berechnet, dass ein Mann (von etwa 64 Kilo) im Bade von 25° während 20 Minuten durch (die beobachtete) Kohlensäurebildung 117 Cal. producirt habe, gleichzeitig aber 144 Cal. nach annähernder Schätzung an das Bad gegeben, und etwa 6 Cal. an die Exspirationsluft, so, dass also der Körper um 33 Cal. abgekühlt wäre.

Im Wasser von etwa 23° verlor derselbe Badende, nach ähnlicher Berechnung 40—66 Cal. An derselben Versuchsperson bestimmte Verf. durch Calorimetrie die während eines Bades von 20 Minuten an das Wasser von 21,6° abgegebene Wärmemenge auf 168 Calorieen, und berechnete — unter der Annahme, dass nach 5—8 Minuten das Wärmegleichgewicht hergestellt sei und 6 Cal. für die Erwärmung der Ausathmungsluft verbraucht seien — die Wärmeproduction während des Bades auf 126 Calorieen, somit die peripherische Abkühlung auf 48 Calorieen.

Eine bei Weitem grössere Oberflächenkühlung, als bei diesem hageren, langen Mann, ergab sich bei einem Versuchskörper (von 84,8 Kilo Gewicht) mit starkem Unterhautfettpolster. Dieser verlor dauernd 102 Cal. im Bade, welche enorme Einbusse Verf. dem Umstande zuschreibt, dass bei Letzterem die oberflächliche Schicht, welche die Temperatur des Wassers annehme, $1/5$ des Körpergewichts betrage, bei dem fettarmen weniger als $1/8$ der Körpermasse. Der magere Mann vermochte auch in einem Bade von 21—22° kaum 20 Minuten auszuharren, welches der mit reichlichem Unterhautfettgewebe Versehene, ohne Beschwerde $1\frac{1}{2}$ Stunde ertrug. Während dieser langen Zeit gab er 436 Calorieen an das Wasser ab, und zwar nach der ersten $1/2$ Stunde der Ausgleichung: für je 5 Minuten den ziemlich constanten Werth von 3,9 Cal., während die Temperatur in der Achselhöhle im Ganzen nur um 0,2° gesunken war.

Unter der Voraussetzung, dass der normale, mittlere Wärmeverlust eines menschlichen Körpers von 84,8 Kilogr. in 90 Minuten 175 Cal. beträgt, also ebenso viel die Production, wäre die Wärmeabgabe von 436 Cal. in gleicher Zeit *ohne vermehrte Production* nicht zu erklären, wenn man nicht die ganz unwahrscheinliche Annahme machen wollte, dass ein viel grösserer Theil, als die Hälfte des Körpers stärker, als die Achselhöhle abgekühlt war. Auch das Resultat eines anderen Versuches, in welchem die Temperatur des Badenden im Rectum bestimmt wurde, führte zu dem Schlusse, dass die Wärmeproduction während des Bades noch das Doppelte der normalen betragen würde, selbst wenn man die Hälfte des Körpers für stärker abgekühlt, als das Rectum halten wollte.

Die langsame Abnahme der Production in späterer Badezeit begründet Verf., indem er annimmt, dass der Körper durch die vorhergehende Ueberproduction ermüdet, allmählich insufficient werde. Uebrigens war die Wärmebildung des fetten Körpers, wie sie sich aus der Kohlensäureproduction, wie aus der Wärmeabgabe be-

rechnen liess, während des Bades nur auf das Zweifache der normalen gesteigert.

*Winternitz* (9) hat durch thermische Hautreize die Wärmevertheilung im menschlichen Körper zu ändern versucht. Er fand, schon unter gewöhnlichen Verhältnissen, die Temperatur beider Achselhöhlen ungleich, nicht selten Differenzen von 0,1°—0,2°. Tauchte er einen Vorderarm bis zum Ellenbogengelenke in Wasser von verschiedener Temperatur, so erwärmte sich die Achselhöhle der anderen Körperhälfte schneller und stärker, als diejenige derselben Seite, welche letztere oft ihre vorherige Temperatur beibehielt, zuweilen sogar abkühlte. Es entstanden so Temperaturdifferenzen zwischen beiden Achselhöhlen bis zu 0,8° C. Dieses Verhalten blieb im Wesentlichen bestehen, selbst wenn das Wasser im Armbade derartig temperirt war, dass sich darin das eingetauchte Glied erwärmte. Auch einfaches Frottiren eines Vorderarmes steigerte die Temperatur der anderseitigen Achselhöhle um 0,1°—0,2° C.: selbst dann noch, wenn die Extremität, während der Friction eingehüllt blieb, wodurch ein wesentlicher Wärmeverlust vermieden wurde. So war der Nachweis geliefert, dass die Temperatursteigerung in *einer*, oder den beiden Achselhöhlen nicht bedingt zu sein brauche, durch eine Wärmeproduction, welche angeregt worden ist mittelst einer Abkühlung.

*Winternitz* (10) hält die Grundlagen der Liebermeister'schen Theorie, der zu Folge aus der Menge der abgegebenen Wärme und der Temperatur einer Körperstelle der Wärmevorrath im Körper und die Veränderungen desselben sich bestimmen lassen, durch seine Versuchs-Ergebnisse für erschüttert. Wenn die Temperatur in der Achselhöhle bei Abkühlungen der Haut constant bleibe, oder selbst wachse, so sei dies kein Beweis für gesteigerte Wärmeproduction, da gleichzeitig viele andere, selbst centraler gelegene Körperstellen wärmer sein können, als die thermometrirte. Dass in gleichen Zeiten annähernd gleiche Wärmequanta vom Badenden abgegeben worden, liesse sich aus constanten Leitungsbedingungen für die *kurze* Badezeit wohl erklären. (Liebermeister's Versuche mit langdauernden Bädern, konnten wohl dem Verf. noch nicht bekannt sein. Ref.) Seine Ansicht noch weiter zu begründen, hat Verf. seine früheren Versuche (siehe Ber. v. Henle und Meissner, 1871, S. 225 ff.) ergänzt und modificirt. Die Temperatur in Achselhöhle und Rectum eines Menschen wurde bestimmt: 1) während er in mässig warmem (16°) Raume in eine Wolldecke gehüllt lag; 2) nachdem er in feuchtkaltem Leintuche eine Zeit

lang kräftig abgerieben; getrocknet, und wieder mit Wolle bedeckt; 3) nachdem er entblösst, durch Fächeln mit einem Leintuche eine Weile abgekühlt (Luftbad), dann nochmals eingehüllt worden war. Anfangs war die Differenz zwischen den Temperaturgraden in der Achselhöhle und denen im Rectum = — 0,65 (also Axilla kühler); wenige Zeit nach der nassen Einreibung = — 0,5; kurz vor dem Luftbade wurde der Differenzwerth positiv = + 0,15 (Axilla wärmer als Rectum); und war 38 Min. später immer noch = + 0,4. Schon kühle Zimmerluft genügt, den Gang der Temperatur in Axilla und Rectum des entblössten Menschen umzukehren, bis zur Kreuzung der Temperaturcurven. Weitere Wärmeentziehung macht diese Curven immer mehr divergiren. Auch ein rein mechanischer Hautreiz, ohne Abkühlung vermochte ähnlich zu wirken, wie die kalte Einwickelung. Verf. verspricht, Versuche zu veröffentlichen, welche erweisen sollen, dass die Contraction der Hautgefässe die Wärmeabgabe um mehr als 40 Proc. zu vermindern vermag. Es ströme dann mehr Blut zu den willkürlichen Muskeln, erhöhe in diesen die Wärmeproduction, und schütze somit die inneren Organe vor Temperaturverlust durch Leitung. „Dennoch aber nimmt die Wärme in den inneren Organen *ab*, und zwar zunächst schon während der Abkühlung, nach Massgabe des ihnen entzogenen Blutquantums, wodurch auch die Function dieser Organe und daher die damit verknüpfte Wärmebildung sinkt.“ „Diese Compensationsvorgänge können ihrer Grösse nach auch nicht annähernd bestimmt werden.“ So lange die in den Muskeln erhöhte Wärmeproduction der Wärmeentziehung das Gleichgewicht hält, sinkt die Achseltemperatur nicht. „Die Rectumwärme sinkt schon früher, als Ausdruck der compensatorisch verminderten Wärme und Wärmebildung in den inneren Organen.“ Das an der Peripherie abgekühlte Blut erkältet schliesslich auch die centralen Theile.

Durch solche Betrachtungen (ohne quantitative Bestimmungen) lassen sich die Lortet'schen Betrachtungen (vgl. sub Nr. 26 dieses Refer.) erklären (und ebenso vielleicht auch die widersprechenden von Allbut. Ref.).

*Sapalski* (11) hat sich bestrebt, darzuthun, dass die febrile Temperatursteigerung durch Wärme-*Production*, nicht durch Wärme-*Retention* zu Stande komme. Die Wärme könne auch an centralen Messstellen (Leber) im Körper vermindert sein, und dennoch in hohem Masse die Production gesteigert. Die Versuche, welche Verf. unter Leitung von Klebs angestellt hat, bestanden: 1) in Einspritzungen von chemisch indifferenten Stoffen (Brunnenwasser),

2) von leicht oxydablen Stoffen, 3) von fermenthaltigen Substanzen: unter die Haut und in die Blutgefässe von Hunden und Kaninchen, welche entweder im Zimmer (8—16°) beobachtet waren, oder im Wärmekasten (25—32°), oder in einem Luft-Calorimeter. Zu diesen letzteren Versuchen dienten Meerschweinchen von 540—658 Gr. Körpergewicht, deren jedes 3160,68 Liter pro Stunde durch den Apparat gepumpter Luft von 10° oder 11° zu erwärmen hatte, wobei die Körperwärme unter normalen Bedingungen sich nicht zu verändern schien. Die Zuverlässigkeit seiner Calorimetrie controlirte Verf., indem er gewogene Quantitäten Schwefelsäure und Wasser im Calorimeter mischte, und während 192 Minuten die an den Luftstrom abgegebene Wärme mass. Beim Vergleiche dieser Calorieenmenge mit der bekannten Wärmeentwickelung der Probemischung fehlten 221,24 kleine Cal., d. h. etwa $^1/_7$ des Werthes, was Verf. dem Wassergehalte seiner concentrirt angenommenen Schwefelsäure zuschreibt. Gemessen wurde die Körpertemperatur fast stets im Rectum, vor, während und nach den Injectionen, häufig bis 3 Stunden lang, in Intervallen von 1—10 Minuten. Verf. fand: 1) dass Brunnenwasser, Kaninchen, (16 Cbcm.) oder Hunden (20 Cbcm.) unter die Rückenhaut, oder (6 Cbcm.) in die vena jugularis injicirt, die Temperatur im Rectum der Versuchsthiere, nach kurzer, positiver Schwankung etwas vermindert; 2) dass Stärkekleister unter der Haut die Temperatur erhöht, zuweilen nach kurzer, negativer Schwankung, bei Hunden und Kaninchen um 1° und mehr, während gleichzeitig Zucker im Harne auftritt; 3) dass Eiter, dessen Wirksamkeit mit dem Ozongehalt zu wachsen scheint, die Localwärme von Hunden zwar ein Weniges steigere, aber diejenige von Kaninchen mindere, wenn die Thiere „bei gewöhnlicher äusserer Temperatur“ (? December) sassen. Waren dagegen Kaninchen im Wärmekasten von höchstens 23° aufgebunden, so stieg deren Körpertemperatur nach Injection von Eiter und pyrogener Milch selbst um 1,6°, während die Wärme der gleichzeitig bei 8—9,5° Zimmertemperatur im „Drahttuch“ sitzenden von etwa 37° bis auf 32,8° sank.

Aus diesen Resultaten schliesst Verf., dass die inficirten Thiere mehr Wärme, als normale produciren, und die Traube'sche Fieber-Hypothese vollkommen widerlegt sei. Da normale Thiere, wie Verf. annimmt, sich innerlich nicht erwärmen, wenn sie in hoch temperirte Umgebung gebracht werden (vgl. dagegen Rosenthal l. relat., S. 15), so müsse in diesem Falle entweder die Production der Wärme vermindert sein, oder die Abgabe derselben, durch

verbesserte Leitungsbedingungen vermehrt. Im Fieber fehle die Wärmeregulirung, es *übersteige* jedesmal die Ausgabe die Production; eine Temperaturzunahme könne daher nur durch gesteigerte Wärmebildung zu Stande kommen. Bei curaresirten Hunden sank in einer Umgebung von 16°, trotz künstlicher Inspiration von 32° warmer Luft, die Temperatur im Rectum und Bauchhöhle*) stetig, während 4—7 Stunden um etwa 3°, ohne durch Injectionen von Wasser in den Magen, oder Eiter in das Blut geändert zu werden, wogegen elektrische Reizung des verlängerten Markes die Abkühlung ein wenig verzögerte, erneute Curare-Injection dieselbe ein wenig beschleunigte. Ein im Wärmekasten (von 30°) gehaltener Hund, dessen Temperatur an der Haut etwa 35°, in der Bauchhöhle etwa 36° mass, gewann, mit Curare und Eiter vergiftet, allmählich 38°.

Die calorimetrischen Bestimmungen, und die aus denselben vom Verf. gezogenen Schlüsse hat *Klebs* (12) nachträglich revidirt, und die Resultate dieser Versuche zusammengestellt. Diesen zufolge gab, von den 3 Meerschweinchen, im Calorimeter 180 Minuten lang beobachtet, pro Gramm und pro Tag (24 Stunden) vom Körpergewichte im Betrage von resp. 540 Gramm, 658 Gramm und 600 Gramm

| | | | |
|---|---|---|---|
| das erste . . . . . . . . . . . . | 60,6 Cal., das 2te | 83,2 Cal., | d. 3te 83,1 Cal. |
| ab, während die Temperatur im Rectum resp. . . . . . . . . . | 39,2°—?°, | | 39,3°—39,25° und 39,8°—? |
| blieb. Nach Injection von ozonhaltigem Eiter verlor das erste . | 80,3 Cal., das 2te | 106,8 Cal., d. 3te 88,2 Cal. (Eiter | |
| ohne Ozon), während die Temperatur im Rectum resp. . . . | 39,2°—? | | 39,6°—36,4° u. 39,7°—39,25° |
| blieb. Nach Injection von ozonhaltigem Eiter verlor das 1te . . | 57,1 Cal.; das 2te | 87,8 Cal. | nach Injection |
| von — 1 Grm. Stärke enthaltendem — Kleister. | | | |

Die gefundenen Wärmequanta würden die Wärmeproduction angeben, wenn die Körpertemperatur während des Versuches unverändert bliebe, und keine Wärme gebunden würde. In dem Versuche, in welchem die Temperatur des Thieres um 3,75° gesunken war, würde sich, unter der Voraussetzung, dass sie die mittlere Wärme des ganzen Körpers angibt, ein Wärmeverlust von 2025 Calorieen ergeben müssen, während das Calorimeter 311 Cal.

*) Die Temperatur im Rectum blieb stets um 0,6°—1,0° unter der in der Bauchhöhle bestimmten.

weniger anzeigte. Dieser Ausfall, welcher sich auch nach Eiterinjectionen auf 121 Cal. berechnet, führte Verf. zu dem Schlusse, dass in dem Fieber die Wärmeproduction sogar *verringert* sein kann. Aus der zweiten Versuchsreihe rechnet Verf. für das Eiterfieber eine um 124 Cal. *vermehrte* Wärmeproduction, für das Stärkemehlfieber eine um 786 Cal. gesteigerte Wärmebildung aus, und hält es nicht für wahrscheinlich, dass irgend wesentliche Wärmequanta der Beobachtung entgangen sein können. Es müsse daher geschlossen werden, dass *ozonhaltiger Eiter entweder die Wärmeproduction schwächen könne, oder Processe auslösen, resp. begünstigen, durch welche Wärme gebunden wird* (*also die vermehrte Production übercompensirt*). Diese letzte Alternative sei die richtige, „denn die nachgewiesene Steigerung der chemischen Umsetzungen im Fieber und ihre Folge, die gesteigerte Körpersumption, lässt keine andere Deutung zu.“

Diesen Schluss zu rechtfertigen, sucht Verf. nachzuweisen, dass neben den *wärmebildenden* auch die *abkühlenden* Vorgänge im Thierkörper während des Fiebers verstärkt sein können: selbst in dem Masse, dass die gesteigerten Zersetzungen nicht mehr hinreichen, den Körper abnorm, unter Umständen gar nicht einmal bis zur Norm zu erwärmen. Er hat nämlich aus vielen Wägungen gefunden, dass der Thierkörper, unabhängig von Grösse und Art des Individuums, pro Stunde und Gramm einen bestimmten Verlust erleidet, welchen er „specifischen Gewichtsverlust“ nennt und auf 0,8 Milligr. beziffert (Mensch 0,8445, Meerschweinchen 0,8004). Dieser summarische Werth müsse im Wesentlichen bedingt werden durch 2 Ausscheidegrössen: diejenige des Wassers und diejenige der Kohlensäure. Da nach Scharling im Mittel 0,163 Mlgr. Kohlenstoff pro Gramm Körpergewicht und pro Stunde abgesondert werden, so bliebe von dem „specifischen Gewichtsverluste“ circa 0,64—0,68 Mlgr. für den Wasserverlust. Nach Liebermeister's Angaben verhielte sich der C.-Verlust im normalen Zustande zu dem im fieberhaften wie 1 zu 1,36. Nun beobachtete Verf. bei einem 7 Tage alten Meerschweinchen, dass der specifische Gewichts-Verlust (welcher von jungen Thieren immer grösser sei, wie von erwachsenen) normal 2,24 Mlgr., nach Eiterinjection 6,46 Mlgr. betrug, wovon, wenn Liebermeister's menschliche Werthe für das Meerschweinchen gelten, 2,115 Mlgr. Wasser den Antheil am normalen Verluste, 6,29 Mlgr. den am fieberhaften darstellen mögen; d. h.: das Fieber steigerte die Wasserausscheidung um das Dreifache. Corrigire man mit Hülfe dieser, durch vorläufige Schätzung

gefundenen Daten die Resultate der calorimetrischen Versuche, so würde sich zu den gefundenen Calorieen für das normale Thier pro Körpergramm und Tag der Werth von 29,6 Mlgr. addiren, zu derjenigen des Fiebernden — 88,8 Mlgr., und so könne man annehmen, dass, während unter normalen Verhältnissen die Wasserverdunstung ungefähr den dritten Theil der producirten Wärme absorbirt, nach der Einwirkung pyrogener Stoffe die Gesammtwärmeproduction nahezu *verdoppelt,* die gebildete Wärme aber zur *Hälfte* durch die gesteigerte Wasserausscheidung wieder absorbirt werde. (Es würde demnach ein Drittel Wärme mehr im fiebernden Körper bleiben.)

***Murri*** (13) zieht aus seinen reichhaltigen, kritischen und experimentellen Untersuchungen über die Bildung und Regulirung der thierischen Wärme, folgende, die Physiologie betreffenden Schlussfolgerungen:

1. Die Vermehrung der Kohlensäureausscheidung während eines kalten Bades ist wahrscheinlich Folge vollkommener Ausathmung; und selbst, wenn vermehrte Bildung derselben erwiesen wäre, so liesse sich diese erklären ohne erhöhte Wärmeproduction, welche nicht besteht.

2. Die Temperatursteigerung der Achselhöhle im kalten Bade ist vollkommen verträglich mit einer beträchtlichen Verminderung der Wärmemenge im Körper: Es besteht wirklich eine Wärmeverminderung; man braucht daher keine gesteigerte Wärmeproduction anzunehmen, welche den Körper vor Abkühlung bewahrt habe.

3. Die calorimetrischen Bestimmungen von Liebermeister und Kernig waren nicht exact, weil die Abkühlung, welche der Körper im kalten Bade erfährt, aus fehlerhaften Berechnungen hergeleitet wurde. Die directe Probe zeigt, dass jener Wärmeverlust viel beträchtlicher ist, als jene Forscher glauben, und dass die Summe der producirten Wärmeeinheiten bei dem kalt Badenden gar nicht grösser ist, wie im normal Lebenden.

4. Die Hypothese: es existire ein Nerven-Centrum, welches den Grad der Temperatur im gesunden, und im kranken Menschen fixire, ist gänzlich haltlos. Auch die Wärme regulirenden Centren sind weder bewiesen, noch wahrscheinlich gemacht.

5. Das Fieber wird erzeugt durch eine Reihe ungewöhnlicher chemischer Umsetzungen (Fieber-Process), welche die Wärmeproduction derartig steigern, dass die Körpertemperatur wächst. Selbst dauernde Temperaturvermehrung, welche nicht auf einem

besonderen, ungewöhnlichen, bio-chemischen Processe basiren, sind nicht fieberhaft (z. B. hysterische, epileptische und tetanische Convulsionen).

Um die wirkliche Grösse der Wärmeproduction des Körpers, unter dem Einflusse des abkühlenden Wassers zu finden, liess Verf. seinen Versuchsmann in einem Bade von etwa 26° C., welches im Zimmer von fast gleicher Temperatur in einer *Holzwanne* vorbereitet war, 75—90 Minuten verweilen, und hierauf sogleich in ein benachbartes Bad von etwa 39° übersteigen, in welchem der Mensch wiederum eine halbe, bis zu einer ganzen Stunde verweilen musste. Während dieser Zeit wurden die Temperaturen im Gehörgange (mittlere Körperschicht) alle drei Minuten bestimmt, unter dem Präputium (oberflächliche Körperschicht) und im Rectum (innere Körperschicht) zu Anfang und Ende jeder Badeperiode. Während des kalten Bades sank das Quecksilber im Ohr-Thermometer in einem Falle von 37,2—36,24°, dann, während des warmen Bades noch bis 35,91°, und stieg darauf, nachdem es in der 15. Bademinute 36,22° erreicht, nach ferneren 15 Bademinuten um 1° C. Das Rectum-Thermometer, welches vor dem kalten Bade 38,02°, und 90 Minuten später, kurz vor Beginn des warmen Bades auf 37,2° verminderte Wärme anzeigte, hatte auch am Ende des halbstündigen, warmen Bades erst 37,65° zu notiren. Ein ähnliches Verhalten der Körpertemperatur zeigten andere, analoge Versuche.

Es waren demnach vom Körper

| | abgegeben ans kalte Bad | aufgenommen im warmen Bade | Normal wird producirt. |
|---|---|---|---|
| im Versuche I: | 259,4 Cal | 171,4 Cal. | 124,94 Cal. in 84 Minuten |
| „ desgl. II: | 216,3 „ | 133,95 „ | 110,28 „ in 70 „ |
| „ desgl. III: | 273,0 „ | 110,4 „ | 146,52 „ in 93 „ |
| „ desgl. IV: | 193,2 „ | 132,0 „ | 97,68 „ in 62 „ |
| In Summa: | 941,9 Cal. | 547,75 Cal. | 479,42 Cal. in 309 Minuten. |

Es waren also in den Doppelbädern zusammen circa 85 Calorieen eingebüsst worden. Rechnet man auf den Wärmeverlust durch Respiration und Kopfabkühlung 30—45 Cal., so bleibt noch ein Ausfall von wenigstens 40 Cal. Der Einwand, als seien diese und vielleicht mehr auf Erwärmung der Haut verwendet, werde gänzlich hinfällig durch das Ergebniss folgender Beobachtung:

Als der Versuchsmann von der 25,4° warmen Zimmerluft aus unmittelbar in das Bad von 39° Anfangs-Temperatur gestiegen war, überkam ihn nach 15 Minuten ein unerträgliches Wärmegefühl, während starker Schweiss auf seinem hyperämischen Gesichte perlte.

Gleichzeitig war die Temperatur der Haut unter Präputium um 8° gestiegen, diejenige des Gehörganges um 0,67°, die im Rectum um 0,3°, und die 240 Liter Badewasser waren um 0,76° abgekühlt worden. Die spontane Abkühlung des Bades war unter analogen Verhältnissen auf 0,55° bestimmt worden. Es hatte also der Körper dem 1—2° wärmeren Wasser etwa 45 Cal. entzogen. 25 Cal. waren etwa in der gleichen Zeit vom normalen Körper gebildet worden. Von diesen 70 Cal. wären wenigstens 10 durch die Lungen und den schwitzenden Kopf abgegeben. Den mittleren Gewinn des Körpers könnte man — die Mittel-Temperatur von Rectum und Gehörgang als durchschnittliche Körpertemperatur zu Grunde gelegt — auf 27 Cal. berechnen. Es wären also die bis zur Badetemperatur erwärmten, peripheren Schichten um 33 Cal. reicher geworden, während sie in den Doppelbäder-Versuchen, wo die Haut um 2,75° erwärmt war, nur 11 Cal. gewonnen haben könnten, welche, von den verlorenen 40 Cal. abgerechnet, immer noch eine Minderproduction von 29 Cal. lassen. Dabei sei nicht einmal die restirende, kleine Temperatur-*Abnahme* in Rectum und Gehörgang in Anschlag gebracht. Demgemäss sei die Wärmebildung im kalten Bade keinesfalls vermehrt.

*Heidenhain* (14) vertheidigt gegen die Angriffe von Riegel (s. Henle's und Meissner's Ber., 1871, S. 222) die Ergebnisse seiner Arbeit über den Nerveneinfluss auf Kreislauf und Körpertemperatur, welche zur Orientirung des Lesers folgendermassen kurz recapitulirt sind: Bei Reizung der Empfindungsnerven, oder des verlängerten Markes, sinkt die Temperatur im Inneren des Körpers. Diese Temperaturerniedrigung wird bedingt durch die bei jenen Eingriffen stattfindende Aenderung der Circulation. Zunächst wachsen durch Verengerung aller, oder des grösseren Theiles der kleinen Arterien die Stromwiderstände. Indem aber sehr bald die Triebkräfte des Herzens schneller zunehmen, als die Widerstände, wird eine, an grossen Gefässstämmen nachgewiesene Beschleunigung des Blutstromes herbeigeführt, derzufolge in der Zeiteinheit grössere Blutmengen, als vorher, durch die kühlen, peripherischen Körpertheile fliessen. Hierdurch wird die Wärmeabgabe begünstigt, die Temperatur im Inneren des Körpers erniedrigt. In den Herzventrikeln, in der Aorta, in der unteren Hohlvene, in einer Lebervene und im Mastdarme war die Abkühlung bestimmt worden, welche starker Reizung des vasomotorischen Centrums folgte, während gleichzeitig der Blutdruck gestiegen war. Neue, unten referirte Versuche sicherten diesen alten Fund, nur ergab sich, dass directe

elektrische Reizung des verlängerten Markes, welche den Druck mehr und nachhaltiger steigert, als reflektorische Erregung, die Temperatur, häufig nur vorübergehend, um 0,1°, ausnahmsweise auch gar nicht mindert, während Reflexreize unfehlbar die Binnenwärme erniedrigen. Verf. erörtert eingehend viele Fehlerquellen, welche man vermeiden müsse, um aus seinen Versuchen die Resultate zu erhalten, wie er sie angegeben hat. Er macht Riegel aufmerksam: wie häufig das Gefäss des in die untere Hohlvene geführten Thermometers in manche Seitenäste geräth, diese verstopft, also ausserhalb der Blutcirculation bleibt: wie das Rectum, wegen seines wechselnden Kothinhalts und seiner häufigen Contractionen (zumal nach sensibler Reizung und Respirationssuspension) nur mangelhafte Sicherheit für thermometrische Bestimmungen gewähre. (Die Aorta biete den besten und bequemsten Ort für Messung der Blutwärme.) Verf. lehrt: wie Ungunst der Abkühlungsbedingungen, trotz der Strombeschleunigung die centrale Temperatursenkung vermissen lasse: wie ferner, starke Bewegungen der operativ lange gequälten Thiere von den Muskeln her das Blut erwärmen. Das Curare scheine die mehrerwähnte, kühlende Wirksamkeit des gereizten Gefässnervencentrums nur wenig zu alteriren; es beeinträchtige nur dann den Effect, wenn die Schwächung der Herzkraft nicht durch Abkühlung der Haut compensirt werde. Aber nicht nur wechselnde Bedingungen der Wärmevertheilung ändern die Höhe der Innentemperatur, sondern auch der Werth der Wärmeproduction komme in Betracht: Dass die Temperatur sogleich wieder steige, wenn der Blutdruck sich mindert, könne Riegel nur erwarten, wenn sich sogleich wieder die normale Circulation herstellte, und wenn die Wärmeentwickelung prompt den Ausfall deckte. Die Abkühlungen (bei Riegel 0,016° pro Minute), welche durch Nebenumstände des Versuchs gesetzt werden, können die Resultate nicht wesentlich fälschen, weil ein experimentell erzielter Temperaturabfall bei Weitem jäher (0,5°—1,° pro Minute) erfolge. Reizung des centralen Vagusstammes, wie auch des Ischiadicus habe (zuweilen erst nach vorübergehender, geringer Temperaturerhöhung) stets den erwarteten Effect; ebenso der Verschluss beider Carotiden. Die Beschleunigung des Blutstromes während der Erstickung beginne erst etwa eine Minute nach Unterbrechung der Athmung. Die Stromuhr-Messungen von Riegel, Dogiel und Kowalewski, welche während dieser Periode eine verminderte Stromgeschwindigkeit beobachteten, wären meist schon vor dieser Zeit durch Blutgerinnung unterbrochen worden. Gegen den Ein-

wand Riegel's, dass bei Verengerung der Hautarterien das Blut nun durch tiefere, vor Abkühlung mehr geschützte Theile kreisen müsse, führt Verf. frühere, schon oben erwähnte Versuche an, aus denen eine Abhängigkeit der Innenwärme von den peripherischen Abkühlungsbedingungen zu ersehen ist, und schliesst hieran die Mittheilung neuer, noch beweiskräftigerer Beobachtungen. Die Temperaturmessungen an peripheren Körperstellen, z. B. zwischen zwei Zehen der Hundepfote, ergaben bei gesunden Thieren nach reflectorischen Reizen des Gefässnervencentrums ausnahmslos Erwärmung (in einem Falle von 33,60° auf 33,88°), während die Temperatur in der Aorta (im selben Falle von 36,45° auf 36,20°) sank. Je kühler anfangs die Körperoberfläche, desto grösser der innerliche Temperaturabfall. Ebenso wächst mit der Herzenergie die Grösse des Wärmeverlustes. Nach wiederholter Reizung wird die centrale (negative) Wärmedifferenz kleiner, die peripherische (positive) grösser. Wurde das verlängerte Mark durch *starke*, tetanisirende Inductionsströme gereizt, so stieg der Druck beträchtlich, die Binnentemperatur sank aber nur wenig, oder gar nicht, die Haut wurde sogar kühler. Hatte die Erregbarkeit der Medulla abgenommen, so erreichte, trotz maximaler Reizung, der Blutdruck eine geringere Höhe, die Haut erwärmte sich etwas, weil die Verengerung der Hautarterien nachliess, und die centrale Temperatur sank; ganz wie nach den schwächeren Reflexreizen.

Heidenhain hat ferner durch Strychninvergiftung von Hunden diesen Fiebertemperatur (41—42° im Rectum) erzeugt, und die Thiere, wie früher die normalen, behandelt. Jetzt *stieg*, nach reflectorischer Erregung des vasomotorischen Centrums, oft die Innentemperatur (sank nur selten um ein Weniges), dagegen wurde stets die Haut kühler. Die hochtemperirten Muskeln verhüteten einen Wärmeverlust des in ihnen circulirenden Blutes, während die abnorm erregbaren Hautgefässe auch dem gesteigerten Drucke widerstanden. Diesen Zustand bezeichnet Verf. als „sthenischen", während hohe Innentemperatur bei relativ niederer Hauttemperatur und geringerer Herzenergie die „Asthenie" characterisire (vgl. Ackermann diesen Ber. S. 576).

*Riegel* (15) sucht seine Einwände gegen die Heidenhain'schen Sätze durch Deductionen zu rechtfertigen, welche sich nicht in Kurzem wiedergeben lassen. Neue Thatsachen werden nicht mitgetheilt.

*Heidenhain's* Bemerkungen (16) enthalten eine kurze Zurechtweisung Riegel's.

*Riegel* (17) brachte, nach dem Vorgange von Naunyn und Quincke unversehrte, narcotisirte Hunde, und solche mit durchtrenntem Halsmarke in den Wärmekasten von 27—30°, und fand (zum Theil im Widerspruch mit den genannten Autoren), dass:

1) die Temperatur im Rectum von, nicht, oder unzureichend narcotisirten Hunden sich kaum verändert, bei einer Umgebungstemperatur, die bis 31° erhöht worden ist, während die Respirationsfrequenz erheblich wächst;
2) die Innentemperatur hinreichend narcotisirter Hunde mit der Umgebungstemperatur, bei wenig veränderter, seltener Respiration steigt;
3) die Innentemperatur von Hunden, deren Rückenmark in der Höhe des sechsten Halswirbels zerquetscht worden ist, ziemlich parallel mit der Umgebungstemperatur, bei unveränderter, geringer Respirationsfrequenz wechselt.

Verf. bezweifelt daher das Dasein eines Hemmungscentrums für die Wärmeproduction, wie es Tscheschichin, und nach diesem Naunyn und Quincke angenommen hatten. Das wesentliche Wärmeregulatorische Hülfsmittel des Hundes sei die Athmung.

*Bouillaud* (18) hält mit Lavoisier die Lunge für den Herd der Wärmebildung, wendet sich gegen die vitalistische oder antichemische Theorie der Wärmeproduction im Thierkörper, proclamirt die Einheit der Wärme bei leblosen und lebenden Wesen, welche nur quantitativ und nicht qualitativ sich ändern könne, und reclamirt für die französische, klinische Schule (Bouillaud, Clinique méd. I, p. 294, etwa 1835. Ref.) die Ehre, das Thermometer vor 40 Jahren zuerst als klinisches Lehrmittel regelmässig verwendet zu haben. Der Mensch sei von drei wunderbar verknüpften Mächten beherrscht: von den „physiko-chemischen", welche unter dem Einflusse der „mechanischen" (Bewegungen von Körpertheilen) stehen, und von dem diese leitenden „Instincte". Der Versuch, für diese 3 Arten von Kräften *ein* Aequivalent zu suchen, wäre ein wahrhafter Widersinn, ebenso unlogisch, als wenn man ein Metall in ein anderes verwandeln, oder die Thier-Species umformen wollte.

*Bernard* (19) erklärt die Gründe, welche Bouillaud für die Lavoisier'sche Theorie der Wärmebildung in der Lunge angeführt hat, für werthlos, weil sie nur aus einer unmotivirten Vorliebe für die chemische Theorie hervorgegangen seien. Eine ernstliche Discussion werde ihm erst möglich sein, wenn seine Beobachtungen, dass in dem Herzen das venoese Blut wärmer sei, als das

arterielle, durch beweiskräftige Experimente von Bouillaud widerlegt sein würden.

*Bouillaud* (20) sucht durch Citate aus den Schriften Lavoisier's die Einwände von Bernard zu widerlegen, welcher gewissermassen die Lunge in den Bauch versetze, indem er die Leber als ein wärmebildendes Organ ansehe.

*Bernard* (21) bedauert, dass Bouillaud seine Schriften so vielfach missverstanden habe. In einer von Bouillaud selbst cicirten Stelle habe er den streitigen Punkt folgendermassen formulirt: „In allen Geweben des Organismus liegen die Herde für die Bildung der Wärme. Diese Letztere zu vertheilen, sei Aufgabe des Blutes.“ Es sei längst bekannt, dass in allen Organen, welche sich ernähren und functioniren, Wärme entwickelt wird. Nur der Mechanismus der Wärmebildung bedürfe heutzutage noch der Aufklärung.

*Bouillaud* (22) hält dafür, dass die Theorie von Lavoisier in Kraft sei und bleiben werde, wenn auch vielleicht unter Umständen, z. B. in gewissen Krankheiten, andere Organe, als die Lunge, Wärmeherde werden können.

*Milne-Edwards* (23) belehrt nun Bouillaud, dass seit 1823 durch eine grosse Reihe von wichtigen Arbeiten die Frage erledigt sei, welche dieser ungelöst wähne, und gibt ein Résumé der alten Resultate von W. Edwards und Magnus.

*Mathieu* und *v. Urbain* (24) prüften viele Bedingungen, welche den Gasgehalt des arteriellen und venösen Blutes zu modificiren vermögen, darunter auch den Einfluss der veränderten Körpertemperatur. Sie fanden in dieser Hinsicht, dass im allgemeinen der Sauerstoffgehalt des arteriellen Blutes vom Hunde abnimmt, wenn man das Thier unter seine normale Temperatur abkühlt (nur ein stimmender Versuch Ref.), dass mit der Körperwärme (bis zu 44°) der O-Gehalt des arteriellen Blutes wächst.

Die Ursache für diese Schwankungen suchen Verfasser in der veränderten Athemfrequenz.

Im venösen Blute wird hingegen der Sauerstoffverbrauch nach der Erwärmung grösser, und mindert sich nach der Abkühlung; jedoch zeigt sich der erstere Effect (1 Experiment) nur bei Blut, welches aufgefangen worden war, nachdem das Thier schon wieder normale Temperatur erreicht hatte.

Die Verfasser haben ferner versucht, ob die Summe der Arbeit und Wärme, welche durch den Organismus ausgegeben wird, aequivalent sei der Quantität verbrannten Materials. Sie verglichen die

Menge Sauerstoff im arteriellen, mit derjenigen im venösen Blute desselben Thieres, während der Ruhe und während der Muskelarbeit. Die 22,284 Grm. Sauerstoff, um welche, nach Versuch und Berechnung das venöse Blut während einer Stunde ärmer geworden war, als das arterielle, nehmen die Verff. zu sieben Theilen für Kohlensäure-Bildung in Anspruch, zu einem Theile für Wasser. Hieraus berechnen sie 74 W. E. als Einnahme. Die Ausgaben an Wärme, welche das Thier machen muss, um die Exspirationsluft mit Wasserdampf zu sättigen (6,74 W. E.), um die Inspirationsluft zu erwärmen (2,6 W. E.): den Verlust, welchen die Strahlung (35,446 W. E.) und Leitung (24,694 W. E.) in die kühle Umgebung seiner Körperoberfläche zugefügt hat, zu ersetzen: schliesslich; die innere Arbeit (Respiration und Circulation) (3,533 W. E.) zu ermöglichen, betragen demgemäss in Summa 73 W. E. — Die Bilanz stimmt ziemlich gut. Wenn dagegen eine starke Muskelarbeit von dem Thiere geleistet war, wobei die Körpertemperatur um 1,1 Grad gesteigert wurde, so ergab sich als Ausgabe während einer Stunde: 1) durch Verdunstung 32,644 W. E., 2) durch Erwärmung der Respirationsluft 8,762 W. E., 3) durch Strahlung 47,15 W. E., 4) durch Leitung 18,47 W. E., 5) durch innere Arbeit 8,996 W. E., 6) durch Erwärmung des Körpers 21,23 W. E., 7) durch mechanische Arbeit (26,004 Kgrm. M.) 61,186 W. E., in Summa 198,456 W. E., von welchen nur ein Drittel mechanischen Effect gab. Ein Deficit von 22 W. E., welches sich in Anbetracht der Production von 176,468 W. E. ergeben hatte, schreiben Verff. dem Umstande zu, dass Blut analysirt wurde, welches nicht während der Muskelarbeit, sondern erst nachher aus der Vene genommen worden war.

*Draper* (25) hat gefunden, dass ein Wasserbad, von 205,2 Liter und 23,3° C. Temperatur, durch seinen Körper, von ungefähr 90 Liter Volumen, in einer Stunde 1,11° C. erwärmt wurde, während seine Körpertemperatur (in Mund und Achselhöhle gemessen) 0,55° C. verlor, und nach dem Bade noch etwas weiter sank. Es gab somit sein Körper eine Wärmemenge ab, welche genügt hätte, seine Eigentemperatur um 0,77° C. zu erwärmen. Die Luftwärme in der Umgebung des Bades betrug 32,2°. Pulsation und Respiration waren verlangsamt; Letztere vielleicht beeinflusst durch die Selbstbeobachtung. Das Wasser in der Wanne wurde nicht wärmer, wenn der Badende beständig Muskelbewegungen machte, woraus Verf. schliesst, dass die Hautfunction durch die Abkühlung auf ein Minimum reducirt werde, und dass das Wegschaffen der Wärme die Lungen durch Dampfbildung übernehmen müssten.

Diese starke, vicariirende Thätigkeit bei Hautabkühlungen hält Verf. für die Hauptursache der unter solchen Umständen leicht entstehenden Lungenentzündungen.

*Allbutt* (26) hat durch Messungen der Temperatur unter seiner Zunge, während einer Schweizerreise, die Abhängigkeit der Körperwärme von der Muskelarbeit festzustellen versucht. Im allgemeinen stieg mit der Bewegung die Körpertemperatur, nicht nur zur Zeit des täglichen Maximums, sondern auch Vormittags. Diese Erwärmung über die Norm (beim Verf. in der Ruhe höchstens 37° C.) wurde durch nächtliche Abkühlung bis auf 36,3° C. compensirt. Bei Gelegenheit einer Montblanc-Besteigung bemerkte er eine auffallend erniedrigte Temperatur beim Herabgehen nach der Pierre Pointue, nicht beim Heraufsteigen. (Ganz im Widerspruch mit Lortet, vgl. Henle's und Meissner's Ber. pro 1871, S. 218.) Am Tage nach dieser anstrengenden Tour blieb die Temperatur des ruhenden Körpers etwas erhöht, an den hierauf folgenden aber war sie abnorm niedrig (35,27°) und stieg erst nach der Hauptmahlzeit bis 36,6°. Ein Spaziergang bei warmem Wetter erhöhte in der Regel die Temperatur um 0,11° mehr, als ein bei kühlem Wetter unternommener. Verf. ist zu der Ansicht gekommen, dass normale, dauernde Muskelbewegung während des Tages von einer leichten Temperaturerhöhung begleitet sei, welcher in der Ruhe der abendliche Abfall vorzeitig folge, wenn nicht längere Anstrengung ihn hinausschiebt. Allbutt möchte den Umstand, dass die Stickstoffausscheidung während der Arbeit, trotz vermehrten Stoffverbrauches nicht gesteigert sei, durch ein ganz ungewöhnlich rasches Wachsthum der angestrengten Muskeln erklären.

*Horvath* (27) hat die Temperatur der wachen Zieseln (spermophilus citillus) ziemlich normal, 35—37° gefunden, während er im Rectum von im Winterschlafe liegenden ungefähr die Temperatur der Umgebung (selbst + 2°) constatiren konnte. Ein ausführlich beschriebener Versuch zeigt ein Ziesel, dessen Temperatur 8,4°, bei einer Zimmertemperatur von + 9°.

Während der ersten Stunde nach dem Erwachen stieg die Temperatur um etwa 2°, während der zweiten um fast 15°, in der folgenden halben Stunde um 6°. Die Athemzüge stiegen von 19 (bei 8,3°) bis 40 (bei 10,6°) in der Minute; aber die ersten Bewegungen waren sehr träge. Die schnellste Temperatursteigerung begann gewöhnlich, nachdem das Thermometer im Rectum etwa 15° angezeigt hatte. In 10 Minuten erwärmte sich das Thier um 6°; 30 Minuten später war die Temperatur von 32° erreicht.

Einige Gasanalysen liessen den Verf. annehmen, dass die Ziesel im wachen Zustande mindestens 34 mal soviel Kohlensäure und 7 mal soviel Wasser ausscheiden, als im Winterschlafe. (Aehnliches haben Saissy, Prunelle, Regnault u. s. w. beobachtet, vgl. Gavarret, Chaleur animale, 1852, S. 471, ff. Ref.)

*Horvath* (28) bemerkt, dass Muskeln und Nerven von stark abgekühlten Winterschläfern erregbar bleiben, und deren Herz mit Blut von + 4° C. Temperatur noch rhythmisch schlage. (Vgl. Henle's und Meissner's Ber. 1871, S. 224.)

*Moitessier* (29) verglich die Abkühlungsgeschwindigkeit befruchteter und unbefruchteter Hühnereier, welche zuvor auf 41° C. erwärmt waren, um zu ermitteln, ob durch den Entwickelungsprocess Wärme absorbirt werde. Verf. fand, dass die befruchteten Eier sich von 41° bis circa 36° C. (zwischen 36,8° und 35,2°) etwas schneller abkühlten, wie die unbefruchteten (etwa im Verhältnisse von 1,5 zu 1); bei weiterer Abkühlung aber mit diesen gleichen Schritt hielten. Wenn befruchtete Eier getödtet worden sind, so unterscheidet sich ihre Abkühlungsgeschwindigkeit nicht von derjenigen unbefruchteter. Die spec. Wärme eines nicht befruchteten Eies für die Temperatur von 41°—15° bestimmte Verf. auf 0,725, für ein befruchtetes, lebendes, am 7. Brüttage auf 0,667, für ein befruchtetes, während des Experimentes gestorbenes, am 10. Brüttage auf 0,700.

*Parkes* (30) hat verschiedene Wirkungen des Alkoholgenusses, von denen wir hier nur die auf die Körperwärme geübten zu berücksichtigen haben (vgl. auch diesen Bericht, sub III, Nr. 25), an einem Soldaten geprüft, welcher früher ungewöhnlich viel Whisky, in den letzten 10 Jahren wesentlich Bier in mässigen Quantitäten getrunken hatte. In den ersten 6 arbeitsfreien Versuchstagen erhielt der Mann täglich 28 Unzen (793,8 Gr.) Hafermehl, 2 Pint. (1,136 Liter) Milch von 1,028 spec. Gewicht und 2,722 Liter Wasser, seine gewöhnliche schottische Kost, bei welcher sein Körpergewicht ziemlich constant 68 Kilo blieb. Diese Tagesration enthielt 20 Gr. Stickstoff und 3,827 Liter Wasser. Bei gleicher Kost musste der Soldat während der folgenden 3 Tage möglichst angestrengt arbeiten (Erde graben). Hierauf feierte er wiederum 3 Tage lang, während er zur angegebenen Diät 12 flüss. Unzen (341 Cbcm.) Brandy (153,45 Cm. absoluten Alkohol enthaltend) in 3 gleichen Portionen um: 10 Uhr Vm., um 2 und 6 Uhr Nm. nahm. Die Körpertemperatur in der Achselhöhle, 20 Minuten

lang alle 2 Stunden (von 6 Uhr Vm. bis 10 Uhr Nm.) gemessen, ergab als mittlere Werthe (auf Cels. Grade umgerechnet)

| | um 12 Uhr. | 2 UN.. | 4 U.N. | 6 U.N. | 8 U.N. | 10 U.N. | Tages-mittel. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| in der Ruheperiode: | 36,81° | 37,25° | 36,87° | 36,92° | 36,65° | 36,48° | 36,64° |
| in der Arbeitsperiode: | 36,81 | 36,7 | 36,76 | 36,87 | 36,81 | 36,54 | 36,65 |
| in 2ter Ruheperiode: | 36,92 | 36,92 | 36,98 | 37,03 | 36,81 | 36,43 | 36,76 |
| in Arbtsp. mit Brandy.: | 36,87 | 36,81 | 36,7 | 36,76 | 36,98 | 36,98 | 36,76 |
| in 3ter Ruheperiode: | 36.87 | 36,87 | 37,03 | 36,98 | 36,81 | 36,65 | 36,79. |

Die Ergebnisse einiger Messungen der Temperatur im Rectum stimmten mit den vorstehend mitgetheilten überein. Verf. hält es daher für zweifellos, dass Alkohol in mässigen Dosen die Wärme eines gesunden Körpers nicht herabsetze. Die Stickstoffausscheidung hat er ebenfalls, sowohl durch Arbeit, wie durch Alkohol-Genuss unbeeinflusst gefunden. Es scheine also bei gesunden Menschen, mit gleichmässiger Diät Alkohol keine Zersetzung der Gewebe zu bedingen.

*Binz* (31) erklärt den Widerspruch, welcher zwischen seinen Resultaten und denjenigen von Parkes besteht, daraus, dass die Versuchsperson von Parkes an Alkoholgenuss gewöhnt war. Auch er habe bei einem Trinker die Unwirksamkeit des Alkohols wahrgenommen. Bei normalen Menschen finde sich nach mittleren Dosen, die aber noch nicht zur Trunkenheit zu führen brauchen, ein deutliches, nicht lang anhaltendes Sinken von ungefähr 0,5° C. und etwas darüber; bei starken, berauschenden Quantitäten ein bis 2°, und tiefer gehender Abfall, von stundenlanger Dauer. Als Ursachen dieser Wärmeerniedrigung seien bis jetzt durch die vom Verf. veranlassten, oder theils selbst ausgeführten Versuche erkannt: 1) die gesteigerte Wärmeabgabe auf der äusseren Haut, durch Erweiterung der Blutgefässe und stärkere Verdunstung, und 2) der hemmende Einfluss auf die chemische Zellenthätigkeit im Inneren.

*Bouvier* (32) gibt eine Zusammenstellung der schon früher von ihm und Anderen veröffentlichten, oder referirten Beobachtungen, den Einfluss des Alkohols auf die Temperatur betreffend, und bestimmt durch neue Versuche an septicämischen Thieren dessen therapeutische Indicationen.

*Claus* (33) theilt Versuchsprotokolle von F. A. Falck mit, aus denen Verf. folgert, dass nach Vergiftung mit Veratrin und Curare die Körpertemperatur sinkt, nach Gaben von Sabadillin steigt.

---

# Register.

## A



## B

## D



## E



## F

## H



## J

## N



## O

## S

## U



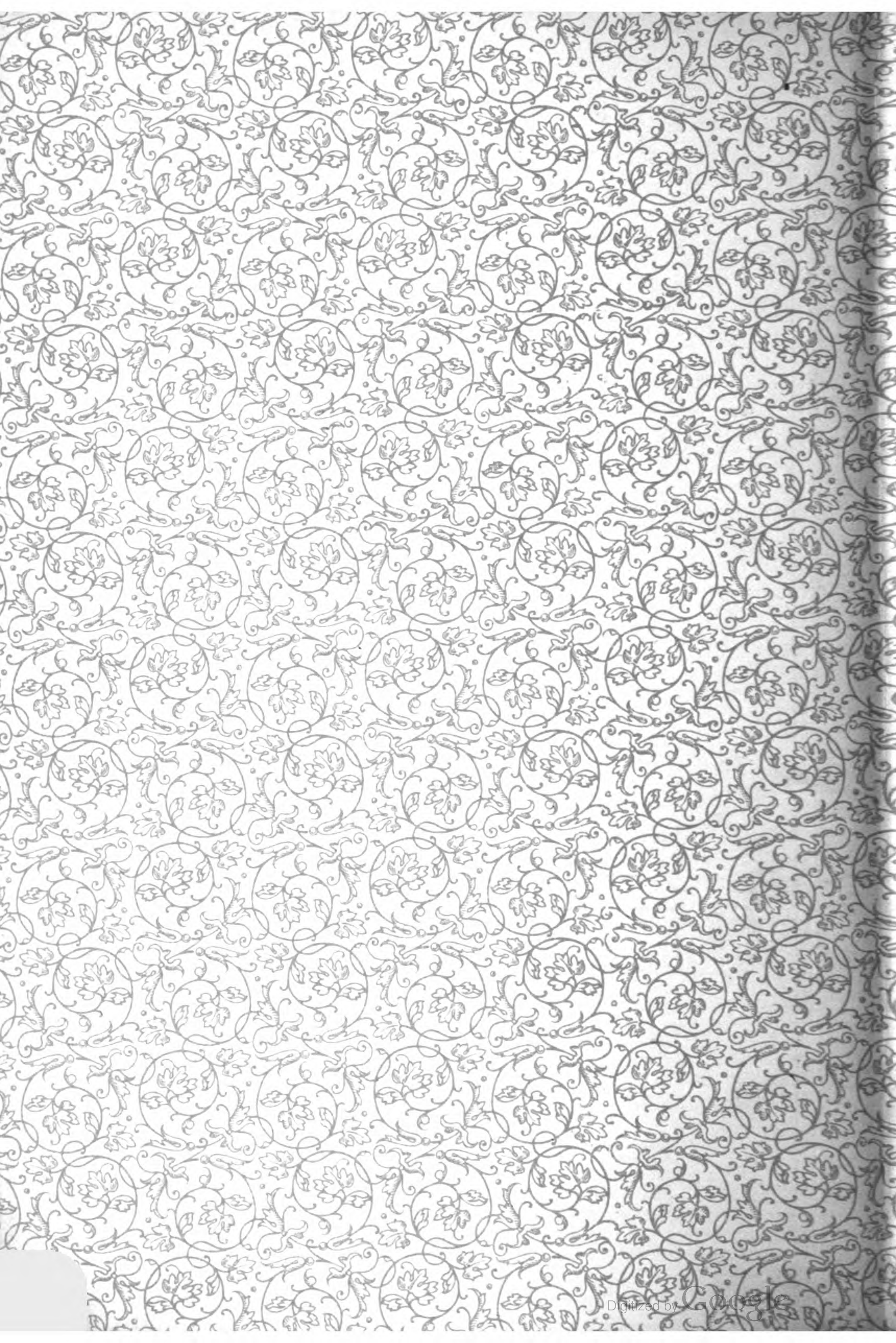
## V



## W

---

Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.




UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 07051 0337